Deutsche
Universitäts-Buchhandlung
von
ROBERT NATAN.
in Utrecht 5 Drift C. 330.

Geschichte der Urwelt.

In Umrissen

entworfen

von

J. F. Krüger,
Landbaumeister und Domaineninspector.

Erster Theil.

Quedlinburg und Leipzig,
bei Gottfried Basse.

1822.

Smithsonian Institution
RICHMOND
COLLECTION
270016
National Museum

Cwrichard

QE
710
K78
1823
Th.1
SCNHRB

Vorwort.

Dem künstlichen Erdengebilde hat die Natur einen sehr langsamen Bildungsgang verstattet. Jedes Thier ist gleich mit dem Entstehen seines Geschlechts auf die höchste Stufe seiner Fertigkeiten und Kenntnisse gestellt. Mag sein Geschlecht Jahrzehnde oder Jahrtausende durchleben, eine höhere Stufe der Bildung zu erklimmen, ist ihm auf immer versagt. Planetarisches und organisches Leben werden durch unwandelbare Schranken beengt; geistiges Leben ist unbegränzt, nie erreicht es das Aeuſserste des Erkennens und Wissens. In dem unermeſslichen

Gebiete desselben verschwinden die Kenntnisse des einzelnen Menschen, wie er selbst, im grofsen Weltenraume.

Aber lange dauernde Zeiträume sind erforderlich, bevor das Menschengeschlecht sich dem Thierischen entwinden, und den Flug in's höhere Geistige beginnen kann. Erst mufs der Mensch sein Selbstbewufstseyn erwecken, ehe er den forschenden Blick auf seine Umgebungen werfen kann. Spät lernt er den von ihm bewohnten Planeten und noch später dessen Verhältnisse und wechselseitige Beziehungen auf andere Weltkörper und den grofsen Weltenraum kennen. Anfänglich sind die Ansichten höchst mangelhaft, ähnlich den schwachen Versuchen des Kindes, das in seiner Nähe Befindliche kennen zu lernen. Allmählig erweitern sie sich, und von den mühsam, oft strauchelnd errungenen Punkten schwingt er sich hinüber in unbekannte Gefilde des geistigen Lebens. Je höher er steigt, um so mehr zeigt sich ihm in matter Nebelferne Vieles des Unbekannten im Gebiet des

Glaubens und Erkennens, und in den unerforschten Räumen des Körperlichen. Beim weitern Vordringen nimmt es an Deutlichkeit zu und geht zuletzt in die Masse des richtig Aufgefafsten über.

Mehrere Versuche, die dunkle Geschichte des Erdkörpers und seiner frühern Bewohner aufzuhellen, mufsten mifsglücken, weil man aus Unkunde des Weges das Gebiet der Geschichte der Urwelt verfehlte, und in fremdes gerieth. Hatte man es ja erreicht, so genügte sehr oft nur dessen äufserster Saum, und unentdeckt und verschlossen blieb sein Inneres. Von den ältesten Zeiten der Menschenbildung an, bis zu uns hinab sind viele Lehrgebäude über das Entstehen des Himmels, der Erde und alles hier Lebenden entworfen worden. Die meisten, vorzüglich die ältern, waren nicht geeignet, die erhabene Gröfse des Weltalls, die daselbst vorhandenen ewig wahren und doch höchst einfachen Gesetze, und in der unendlichsten Mannichfaltigkeit die geregelste Ordnung zu erkennen.

Erst in der zweiten Hälfte des letztvergangenen Jahrhunderts lehrten Männer mit scharfem Blick und hohem Geist, die unmefsbaren Räume des Weltalls kennen, entdeckten die unwandelbaren Gesetze, welche jede Störung der höchsten Ordnung verhüten, und lehrten, wie Naturkörper sich erzeugen, auflösen und ihre Bestandtheile an andere abgeben. Jetzt vermochten andere, eben so geistreiche Männer, richtige Begriffe von dem Entstehen des Erdplaneten und seiner ersten Bewohner zu verbreiten, und mehrere der vielen Irrthümer zu verbannen, aus denen man eine Geschichte des Erdkörpers zusammengesetzt hatte.

Aber die meisten dieser Lehren liegen in vielen Werken des In- und Auslandes zerstreuet, sie zu sammeln, aus ihnen das Brauchbare zu entlehnen, fehlt es den vielen in Deutschland vorhandenen Freunden der Geschichte der Urwelt an Zeit und Mittel. Eine vollständige Sammlung alles dessen, was ältere und neuere Schriften über Kosmologien, Geologien, Geognosien, Mineralogien

und über Versteinerungen gelehrt haben, macht eine grofse Büchersammlung aus, welche wohl nur selten angetroffen wird. Wie sollte sie der einzelne Mann, der diese Wissenschaft als Lieblingsfach betrachten mufs, zusammen bringen können.

Gewöhnlich wurde in Deutschland die Geschichte der Urwelt theilweise in den Werken über das Entstehen des Erdkörpers und über seinen Bau vorgetragen. Andere Theile enthielten wieder diejenigen Schriften, welche sich mit den Versteinerungen und mit der urweltlichen Naturgeschichte beschäftigen. Beide aber machen nicht genug auf die enge Verbindung aufmerksam, in welchem der Erdkörper und seine Bewohner mit andern Himmelskörpern und dem grofsen Weltenraum stehen. Auch wird gewöhnlich ein einzelnes Lehrgebäude zur Grundlage angenommen, von allen übrigen ältern und neuern aber wenige oder sehr oft gar keine Nachricht gegeben.

In der neuesten Zeit sind zwar zwei Werke

erschienen, welche sich ausschliefslich mit der Urwelt beschäftigen; sie bestehen aber nur aus einzelnen Abhandlungen über urweltliche Gegenstände, vorzüglich der organischen Welten, und geben keine vollständige Uebersicht des Ganzen. Die Urwelt des Prediger Ballenstedt hat das grofse Verdienst, dafs sie durch die allgemein verständliche Schreibart die Liebe zu diesem Zweige des menschlichen Wissens überall erweckte. Der Professor Link dagegen beschäftigt sich, auf eine höchst anziehende und belehrende Art, in der von ihm herausgegebenen Urwelt mehr mit den gegenwärtigen, als mit urweltlichen Schöpfungen, und nur einzelne Abhandlungen erhellen durch Untersuchungen, reich an Scharfsinn und Gehalt, einige dunkle Theile der urweltlichen Geschichte.

Aufser diesen erscheint seit drei Jahren ein Archiv für urweltliche Entdeckungen. Da es sich auf die neueste Zeit beschränken mufs, so kann es sich wenig und mehr gelegentlich über Lehren und gesammelte Erfahrungen der vergan-

genen Zeiten verbreiten, und mufs sie als bekannt voraussetzen. Sehr oft wird darin von den Ansichten eines Hutton, des Cartes, Breislak, Whiston, Buffon und anderer berühmten Männer, von Zeiträumen der Erdbildung, von mancherlei Klassen, Geschlechtern und Arten der Versteinerungen gesprochen. Nicht alle Leser des Archivs sind damit auf's Innigste bekannt. Urweltliche Kenntnisse sind zwar keinesweges jetzt ein ausschliefsliches Eigenthum einiger Schulen geblieben, sondern haben sich unter alle gebildete Menschen in Deutschland verbreitet. Aber nicht alle haben Zeit und Gelegenheit, ältere und neue Werke darüber nachzulesen.

Eine kurze Uebersicht der bisherigen Fortschritte in dieser Wissenschaft von den ältesten geschichtlichen Zeiten an, bis zu den jetzigen zu geben, und aus den gröfsern und kleinern Werken dasjenige auszuheben, was das Entstehen und Ausbilden des Erdballs und seiner ältern Bewohner bis zur letzten Umwandlung der Erdrinde betrifft, das war der Zweck der jetzigen

Geschichte der Urwelt. Ihre Absicht ist nicht, durch fein ersonnene Muthmafsungen zu glänzen, sondern sie will nur das bisher darüber Gesagte ordnen, dadurch neue Ansichten eröffnen, durch Zusammenstellen das Falsche vom Wahren sondern, und dieses letztere so herausheben, dafs es jedem Unbefangenen als Wahrheit erscheinen mufs. Mehreres konnte nur berührt, Vieles nur angedeutet, Manches mufste ganz weggelassen werden, wenn nicht ein bändereiches Werk entstehen sollte, welches dadurch seinen Zweck, ein leicht anzuschaffendes Handbuch den Liebhabern der Wissenschaft darzubieten, verfehlt hätte.

Das im ersten Theil zur Grundlage angenommene geologische System hat die meiste Wahrscheinlichkeit für sich. Es reifst nicht die Erde aus der Verbindung mit andern Weltkörpern, behandelt sie nicht als todte Masse, läfst dieselben Kräfte vom ersten Entstehen bis zur letzten Rindenbildung, auf einerlei Art thätig seyn, und nimmt kein Fremdartiges in sich auf, wie die Anhänger der Niederschläge aus dem Was-

serflüssigen es bei vulkanischen Gebirgsarten und die Anhänger des Feuerflüssigen es bei den aus Wasser erzeugten Gebirgsarten thun müssen.

Mit gröfseren Schwierigkeiten war dies Auswählen in dem zweiten Theil des Werks verbunden. Seit mehrern Jahrzehenden hat sich die Zahl der entdeckten Ueberreste von urweltlichen Thier- und Pflanzenarten sehr vergröfsert, und bei der überall erwachten Liebe zur Urwelt erweitert sich tägli h dieser übergrofse Reichthum. Was davon im zweiten Theil aufgeführt ist, wird theilweise den geübten Sammlern bekannt seyn, und das ihnen gleichgültig erscheinen, was andere wieder für merkwürdig und neu halten, und worüber sie noch nähere Auskunft wünschen werden. Vorzüglich möchte wohl der getroffenen Auswahl in der frühesten Geschichte des Menschengeschlechts von Einigen übergrofse Kürze, und von Andern wieder zu grofse Weitläuftigkeit vorgeworfen werden; denn über keinen Gegenstand der Urwelt sind die Ansichten so verschieden, als über diesen.

Bei allem Bestreben, nur das Wahre oder Wahrscheinliche zu sagen, ist es doch unvermeidlich, Widersprüche zu erregen. Kann sich eine auf Urkunden begründete Geschichte eines Volks oder Reichs solcher nicht erwehren, wie sollte die meist auf Muthmafsungen gegründete Geschichte der Urwelt davon frei bleiben. Dankbar wird der Verfasser derselben jede Belehrung annehmen, und in dem von ihm herausgegebenen Archiv für Entdeckungen aus der Urwelt bekannt machen. Noch ist ja viel Schwankendes und Ungewisses in dieser Wissenschaft vorhanden. Wer hier das Wahre von dem Falschen scheidet, und den Irthum verscheucht, der ist der wahre Beförderer der Wissenschaft.

Inhalt.

Seite

Einleitung. 1

Geschichte der Urwelt Erster Theil. Der Erdkörper . 18

Erstes Hauptstück. Der Weltenraum 19

Erste Abtheiluug. Das Leben im Allgemeinen . 20

Zweite Abtheilung. Das Leben im grofsen Weltenraum 23

Dritte Abtheilung. Die Weltkörper 31

A. Sonnenkörper . . . . . —

B. Planetenkörper 42

C. Kometenkörper 48

Zweites Hauptstück. Der Erdkörper 67

Erste Abtheilung. Muthmafsungen über das Entstehen des Erdkörpers 69

I. Die Erde und die übrigen Weltkörper sind aus Urstoffen gebildet worden 77

A. Die Urstoffe sind von einer ewigen Urkraft erschaffen 79

(Lehren 1. der Hindu. 2. des Zendvolks. 3. der Aegypter. 4. der Phönizier 5. der Juden. 6. der Griechen — Orpheus.)

B. Die Urstoffe sind gleichfalls ewig, wie die göttliche Urkraft, und wurden von ihr nur geordnet. 88

(7. Pythagoras. 8. Ekphantes. 9. Xenophanes. 10. Parmenides. 11. Anaxagoras. 12. Pherekydes. 13. Plato. 14. Aristoteles. 15. Zeno.)

C. Die Urstoffe ordnen sich selbst nach Naturgesetzen. 107

a. Entstehen der Erde aus dem Chaos 110

(16. Phönizier. 17. Anaximander. 18. Strato. 19. Leucipp. 20. Democrit. 21. Epikur. 22. de Cartes.)

b. Entstehen der Erde aus dem Wasser 125

(23. Budhaisten. 24. Aegypter. 25. Thales. 26. Berosus. 27. Burnett. 28. v. Gleichen. 29. Krüger. 30. Silberschlag. 31. de Luc.)

c. Entstehen der Erde aus der Luft 138

Seite

(33. Anaximenes. 34. Archelaus. 35. Franklin. 36. le Grange. 37. v. Leonhard. 38. Laplace.)

d. Entstehen der Erde aus Feuer 142

(Heraclit. 40. Breislak.)

e. Entstehen der Erde aus Licht und Aether . . 146

(41. Herschel. 42. v. Strombeck. 43. Oken.)

II. Die Erde war früher kein Planet, sondern ein anderer Weltkörper. 149

A. Sie ist aus jungen Weltkörpern zusammengesetzt. 150

(44. ein Ungenannter.)

B. Die Erde war eine Sonne 151

(45. v. Leibnitz. 46. de Maillet. 47. v. Büffon.)

C. Die Erde war ein Komet. 157

(48. Whiston. 49. Smithson — Tennant. 50. v. Gruithuisen.)

III. Die Erde hat einen geringen Anfang gehabt und sich selbst ausgebildet 162

Zweite Abtheilung. Verschiedene Annahmen über die innere Beschaffenheit des Erdkörpers . . . 179

I. Ist das Innere des Erdkörpers hohl oder dicht? . 181

(1. v. Buffon. 2. Franklin. 3. Laplace. 4. Voigt. 5. Clairant. 6. Cleves. — Symmes. 7. Cormonts. 8. Chladni und Frauenhofer. 9. Halley. 10. Steinhäuser.)

II. Die Eigenschwere des Erdkörpers 190

III. Sind organische Geschöpfe im Innern des Erdkörpers vorhanden? 194

Dritte Abtheilung. Langsames Ausbilden des Erdkörpers durch eigenthümliche planetarische Kräfte 205

I. Stoffe des grofsen Weltenraums 218

1. Elektrisch-galvanischer Stoff 219

2. Licht 224

II. Unwägbare Stoffe des Erdkörpers 231

A. Ursprünglich einfache Stoffe. (Wärmestoff — Magnetischer Stoff 232

B. Später entstandene Urstoffe. — (Sauerstoff — Wasserstoff — Kohlenstoff u. s. w.) 257

Drittes Hauptstück. Die Erdrinde 267

Erste Abtheilung. Verschiedenartige Massen, aus denen die Erdrinde zusammengesetzt ist. . . . 268

Seite

Zweite Abtheilung. Muthmafsungen über die allmählige Ausbildung der Erdrinde 274

I. Durch unterirdisches Feuer 278
(1. Roy. 2. Hooke. 3. Moro. 4. Hutton.)

II. Durch Wasser 284
(5. Woodward. 6. de la Metherie. 7. v. Humboldt. 8. Kirwan. 9. v. Linné. 10. Werner. 11. Scheuchzer. 12. Pluche. 13. Halley — Klügel.)

III. Durch aufgestürzte Weltmassen 294
(14 Gelpke.)

IV. Durch kosmische und planetarische Kräfte . . . 296

Dritte Abtheilung. Zeitfolge der Erdrindenbildung in grofsen Zeitabschnitten 336

Erster Zeitraum. Zeit der Urgebirge — Planetarisches Leben 341

I. Urfelsarten mit drei Bestandtheilen. 351
(1. Gneifs und Granit. 2. Glimmerschiefer. 3. Steatit. 4. Sienit.)

II. Urfelsarten mit weniger als drei Bestandtheilen. 355
(A. Quarzreihe. 5. Quarzfels. 6. Urkieselschiefer. B. Glimmerreihe. 7. Urthonschiefer. 8. Urthonporphyr. C. Feldspathreihe. 9. Weifstein. 10. Urtrapp. 11. Serpentin. 12. Urkalk und Urgyps).

Zweiter Zeitraum. Die Flötzzeit — Organisches Leben 371

Erster Zeitabschnitt. Uebergangs-Gebirgs- oder Grauwacken-Bildung 405

I. Gebirgsarten, ähnlich den Urgebirgen 406

II. Wirkliche Flötzgebirgsarten 407
(A. Kalkreihe. 1. Ueberg.-Kalk. 2. Ueberg.-Gyps. B. Kieselreihe. 3. Grauwacke. C. Thonreihe. 4. Ueberg.-Thonschiefer. 5. Thoneisenstein.

Zweiter Zeitabschnitt. Alter Kalk- und Sandstein 413

I. Alpenkalk und rother Sandstein 414
(A. Kalkreihe. 1. Alpenkalk. 2. Aelterer Gyps. B. Kieselreihe. 3. Alter Sandstein. 4. Alter Kohlensandstein. 5. Flötzporphyr.

Seite

C. Thonreihe. 6. Aeltere Steinkohle. 7. Schieferthon.)

II. Jurakalk — und bunter Sandstein 429
(A. Kalkreihe. 1. Jurakalk. 2. Rogenstein. 3. Schlottengyps und Steinsalz. B. Kieselreihe. 4. Bunter Sandstein. C. Thonreihe. 5. Jura-Steinkohle. 6. Gefärbte Thonlager. 7. Mergelschiefer. 8. Rigi-Conglomerat.

Dritter Zeitabschnitt. Muschelkalk- und Quadersandstein. 441
(A. Kalkreihe. 1. Muschelkalk. 2. Kreide. 3. Neuerer Flötzgyps. B. Kieselreihe. 4. Quadersandstein. 5. Neuer Kohlensandstein. C. Thonreihe. 6. Reiner Thon. 7. Thonmergel. 8. Stinkschiefermergel. 9. Jüngerer Schieferthon. 10. Neuere Steinkohle.)

Vierter Zeitabschnitt. Jüngste Flötzgebirge 450
(A. Kalkreihe. 1. Kalktuff. 2. Kalkmergel. 3. Reiner Kalk. 4. Neuester Flötzgyps. 5. Süfswasserkalk. B. Kieselreihe. 6. Pläner Sandstein. C. Thonreihe. 7 Töpferthon. 8. Thonmergel. 9. Braunkohle. 10. Torf.

Dritter Zeitraum. Aufgeschwemmtes Land — Geistiges Leben. 472
(A. Kalkreihe. 1. Kalktuff und Tropfstein. B. Kieselreihe. 2. Sand. C. Thonreihe. 3. Lehm. 4. Neueste Braunkohle. 5. Jüngster Torf.

Erster Zeitabschnitt. Zeit der Ruhe. . . . 490

Zweiter Zeitabschnitt. Fluthenzeit 500

Dritter Zeitabschnitt. Jetziges Festland . . 509

Einleitung.

Alles Lebende beschränken Raum und Zeit; nur der Urquell des Lebens ist unbeschränkt. Ein unendliches Wesen schafft und erhält eine unendliche Welt. Sich hier einen Anfang, ein Ende, ein Erstes, ein Letztes zu denken, vermag nicht der schwache Verstand des Erdenbewohners.

Der grofse Weltenraum erscheint in Raum und Zeit unbegränzt dem höchst gebildetsten Menschen; dem rohen und sinnlichen Naturmenschen schon sein Wohnsitz, der Erdplanet. Wie käme er zu einem deutlichen Begriff von der grofsen Ausdehnung desselben! Selbst der glühendsten Einbildungskraft ist es unmöglich, sich diese Ausdehnung deutlich vorzustellen, ja dem schärfsten Verstande, sie auf's genaueste zu berechnen. Welche Vorkenntnisse sind nicht erforderlich, welche Folgerungen müssen nicht auf einzelne Thatsachen gebauet werden, um auszumitteln, dafs der Erdkörper etwa 2650 Millionen Kubikmeilen grofs sey?

Gegen diese Masse verschwindet das Erdengebilde, Mensch genannt, dessen Gröfse höchstens 10 Kubikfufs beträgt, mithin eine Kubik-

meile zu 13,144,250 Millionen Kubikfufs gerechnet, noch nicht den 3,483,226,250,000,000,000,ooten Theil des Erdkörpers einnimmt. Er steht zum Erdkörper in einem kleinern Verhältnifs, als das kleinste Gewürm zu dem von ihm bewohnten höchsten Baume. Es kann uns nicht befremden, wenn der ungebildete Mensch die Erde als eine unermefsliche rauhe Fläche ansieht, ewig bleibend und unwandelbar vom unbegränzten Meere umflossen. Als ein Erstarrtes, als ein Todtes erscheint ihm das Ganze und jeder einzelne Theil.

Wie sollte auch der sinnliche Mensch Bewegungen und Veränderungen wahrnehmen, die nur sehr langsam eintreten und viele Menschenalter umspannen. Jede langsame Bewegung, selbst an menschlichen Kunsterzeugnissen, wird nicht bemerkt, und nimmt den Schein des Beharrlichen an. Dem Gange des Sekunden-Zeigers kann das menschliche Auge folgen, nicht aber der Bewegung, welche der Minuten- oder Stundenzeiger macht. Um sie wahrzunehmen, müssen festbestimmte Punkte vorhanden seyn, welche die Raumveränderung erkennbar machen. Für einen solchen, in engen Schranken eingeschlossenen Geist mufs die Erde so lange ein Beharrliches, ein Unveränderliches seyn, bis Erscheinungen entgegentreten, die auf ein verschieden Gestaltetes in frühern Zeiträumen hindeuten. Sie erwecken dann dies Bestreben, auch die Jugendgeschichte des von ihm bewohnten Erdplaneten aufzusuchen.

Wo sie aber finden? Das Entstehen der Erde, ihr früheres Ausbilden liegt in einem Zeitraum, der lange vor dem Daseyn des Menschengeschlechts vorausging. Unmittelbare Kunde kann nicht auf dieses gekommen seyn. Alles, was es vermag, ist, sorgfältig jede einzelne dahin gehörige Thatsache zu sammeln, das Gefundene zu ordnen, und die mannichfaltigen grofsen Lücken durch Schlufsreihen auszufüllen. Das ist ja die göttliche Kraft des menschlichen Geistes, dafs er vermag, auf einem kaum bemerkbaren Grunde ein Gebäude von Folgerungen zu errichten, und so eine Brücke in weit entfernte Räume und Zeiten überzuschlagen. Der Mensch, der in Schlaf- und Nahrungssorgen ein Uranus-Jahr von 84 Erdenjahren nur selten durchlebt, lernt doch grofse Weltenräume ausmessen, und längst verschollene Jahrtausende wieder in die Gegenwart zu zaubern. Leicht ist hier Täuschung möglich, das zeigen die oft mifslungenen Versuche, den Schleier der kommenden Zeiten zu lüften. So wie hier oft, sehr oft der Erfolg die sicherste Vermuthung als unwahr darstellt, so möchten wir oft unsere Darstellungen vergangener Jahrhunderte als eitlen Trug finden, wenn wir sie noch einmal selbst durchleben könnten. Eine einzige unrichtige Ansicht, eine falsch gedeutete Thatsache wird der erste Ring zu einer langen Kette von falschen Schlüssen und Unwahrheiten.

Die Geschichte unsers Erdkörpers mufste

höchst mangelhaft und unrichtig dargestellt werden, so lange man zur Grundlage derselben den Satz machte, dafs die Erde ein Todtes, ein Erstarrtes sey. Viel Mühe machte das Aufstellen dieser Geschichte nicht; man hatte nur nöthig, die Zeit des Entstehens und die Umstände auszumitteln, oder zu erdenken, welche dabei konnten Statt gefunden haben. Alle Veränderungen, die späterhin eintraten, waren zufällig, nicht nothwendig durch eigenthümliche Verhältnisse herbeigeführt. Das grofse Mineralreich hatte sich seit der Schöpfung der Erde wenig verändert, eben so Pflanzen und Thiere. Einmal in's Leben gerufen, bleiben ihre Geschlechter und Arten unverändert, und es durfte nur nachgewiesen werden, wie sie sich allmählig ausbreiteten, und die Erdoberfläche einnahmen. So hatte sich eine Urgeschichte des Erdkörpers gebildet, die noch vor wenigen Jahrzehnten als unumstöfsliche Wahrheit galt. Jede ihr widersprechende Aeufserung wurde als Verirrung des Verstandes, als Ketzerei betrachtet.

Das verflossene achtzehnte Jahrhundert erweckte aber in den übrigen verwandten Naturwissenschaften ein reges Leben. Die Stern- und Himmelskunde lehrte einen unendlichen Weltenraum und in ihm Millionen von Sonnen und Planeten kennen. Der Scheidekunst genügten nicht mehr die ersten Anfangsversuche der mechanischen Absonderungen und Verbindungen; sie er-

hob sich zu einer selbstständigen Wissenschaft, welche die Urstoffe nicht in den gröbern irdischen Massen, sondern in den allgemein verbreiteten feinen, unwägbaren Stoffen fand. Die neu entstandene Geognosie wies in den Gebirgen und ihren Schichten eine bestimmte Reihenfolge nach, wie sie in weit von einander entfernten Zeiträumen sich gebildet hatten.

Nach allen diesen Erweiterungen des menschlichen Wissens, konnte sich die Urgeschichte des Erdkörpers nicht in ihrer alten Gestaltung erhalten. Die vielen in der Erde aufgefundenen Ueberreste von Thier- und Pflanzengeschlechtern aus sehr entfernten Zeiten fanden nicht Raum in den alten Gränzen, welche sich die Urgeschichte abgesteckt hatte. Sie mufste die beengenden Schranken niederreifsen, und sie immer mehr erweitern, so wie die Entdeckungen sich mehrten.

Scheuchzer war der erste, welcher durch fleifsiges Sammeln der Ueberreste jener ausgestorbenen Schöpfungen und durch Abbildungen derselben, in Deutschland die Liebe zu diesem Zweig der Naturkenntnifs erweckte. So grofs die Verdienste dieses Mannes sind, so war doch sein Gesichtskreis zu beengt, um eine völlige Umbildung der frühern Geschichte des Erdkörpers vorzunehmen. Er kannte nur eine einzige Umwandlung der Erdoberfläche, die Sündfluth, und alle in der Erde gefundene organische Ueberbleibsel mufsten aus dieser kurzen Bildungszeit her-

stammen, und den jetzt lebenden Schöpfungen angehören. Die seltsamsten Erklärungen wurden erfunden, um eine solche Annahme zu bestätigen.

Nach Scheuchzer achtete man eine Zeitlang sehr wenig auf die in der Erdrinde aufbewahrten Denkmäler. Das Entstehen und Ausbilden des Erdkörpers beschäftigte zu sehr die damaligen Naturforscher. Ob die Erde sich als todter Niederschlag aus der Urflüssigkeit gebildet, oder aus einer feuerflüssigen Masse nach dem langsamen Erkalten entstanden sey, darüber wurde mit Bitterkeit gestritten. Nur gelegentlich fiel ein Blick der rüstigen Kämpfer auf die frühern organischen Welten, um von ihnen Waffen zur Bestätigung der angenommenen Meinung und zur Besiegung des Gegners zu entlehnen. In diesen streitsüchtigen Zeiten konnte die Geschichte der Urwelt sich wenig ausbilden; nur einzelne wichtige Thatsachen wurden gesammelt, dereinst zum Aufbau der Wissenschaft sehr brauchbar.

Erst dem grofsen Lehrer im weiten Gebiet der Naturkunde, unserm Blumenbach, verdankt die Geschichte der Urwelt einen festen Standpunkt. Er machte zuerst darauf aufmerksam, dafs die aufgefundenen Ueberreste von Thieren und Pflanzen verschiedenen Schöpfungen und Zeiträumen angehörten. Nur einige derselben kommen unbestreitbar mit den jetzt lebenden überein, andere sind ihnen mehr oder weniger ähnlich, und noch andere, von alterthümlicher Gestalt, ganz ausge-

storben, und nicht mehr unter den Lebenden zu finden. Durch diesen mit Thatsachen nachgewiesenen Grundsatz erlitt die Geschichte der Urwelt eine völlige Umwandlung.

Um dieselbe Zeit machte der unsterbliche Werner, wieder ein Deutscher, auf die verschiedenen Zeitalter der Gebirgsarten aufmerksam, und schuf eine neue Wissenschaft, die Geologie, durch welche der dunkle Gang der Erdrindenbildung hell erleuchtet wurde. Jetzt erst hatte die Geschichte der Urwelt ein bequemes Fachwerk erhalten, in welches sie die gesammelten Ueberreste längst verstorbener Thiere und Pflanzen eintragen und nach einer festen Ordnung aufstellen konnte. Nicht mehr genügte eine einzige Ueberschwemmungszeit, um die Erdoberfläche umzubilden, und allen damals lebenden Wesen ein Grab zu bereiten, sondern grofse Zeiträume der Erdbildung wurden sichtbar, in denen organische Schöpfungen lebten und untergingen, und der Anfang des Erdkörpers verlor sich in neblichter Ferne.

Die nunmehr gewonnene bessere Ansicht von dem Alter, Bau und der Umwandlung des Erdkörpers erleichterte den neuern grofsen Naturforschern das Bestreben, die Naturgeschichte der alten Erdbewohner von allem Fabelhaften zu reinigen, und das Gebiet der Geschichte der Urwelt durch sorgfältige Beobachtungen und merkwürdige Entdeckungen zu erweitern. Vorzüg-

liche Verdienste um sie erwarben sich, ein Sömmering, Leonhard, Humboldt und andere unter den Deutschen, ein Cuvier, Brongniart, Faujas St. Fond, Lamark u. s. w. unter den Franzosen. Andere Völker erweiterten nur durch einzelne Beobachtungen und aufgefundene Thatsachen die Naturgeschichte der Urwelt.

Aller dieser grofsen Bereicherungen ungeachtet, erhält sehr oft die Geschichte der Urwelt nur einen kleinen Winkel in den Lehrgebäuden der mineralogischen Wissenschaften, meist nur als Anhang angewiesen; z. B. in der, allen Liebhabern der Naturkunde des Erdkörpers unentbehrlichen;

Propädeutik der Mineralogie. Von Dr. C. C. Leonhard, Dr. J. H. Kopp und C. L. Gärtner. m. K. Frankfurt am Main, 1817. gr. Fol.

Ein gleiches Verfahren beobachten mehrere Naturforscher, welche die Körper der jetzt lebenden Welt beschreiben, selbst Blumenbach in seinem schon zum zehntenmal aufgelegten Handbuch. Mehrere neuere Geologen und Geognosten, z. B. Breislak, D'Aubuisson u. a. m. verweben Theile der urweltlichen Geschichte in den aufgestellten Lehrgebäuden. Aber eben so gut wie die nahe verwandte Geologie und Geognosie, verdient die Geschichte der Urwelt ein eigenthümliches Fachwerk in dem grofsen Raum der menschlichen Kenntnisse zu erhalten; da ihr ein so grofses Gebiet angewiesen ist.

Sie umfafst nämlich die Geschichte des Erdkörpers und seiner Urbewohner vom ersten Entstehen derselben, bis zur Ausbildung des jetzigen aufgeschwemmten Landes hinunter. Diese Fluthenzeit bildet den festbestimmten Endpunkt der Urwelt. Ihr Anfang aber liegt in weiter dunkler Ferne, und ihr ganzes Gebiet enthält noch sehr viele unbekannte Flächen. Dankbar erkennt sie die grofse Beihülfe an, welche ihr in den schwierigen Untersuchungen und vielen Räthseln die Geologie und Geognosie gewähren; denn jede von ihnen gemachte wichtige Entdeckung bringt auch ihr Nutzen, und gern beweist sie sich erkenntlich, und theilt Entdeckungen mit, die sie auf eigenem Gebiet gemacht hat.

Alle menschliche Kenntnisse stehen in der engsten Verbindung; wird eine Wissenschaft angebauet und erweitert, so wirkt dies unmittelbar auf die nahe verwandten, und später auch auf die entfernten. Am wenigsten kann wohl die kaum entstandene Geschichte der Urwelt der Beihülfe anderer Wissenschaften entbehren, vorzüglich solcher, welche sich mit der Naturkunde, im weitesten Sinne des Wortes, beschäftigen. Es sind dieses folgende:

1. Die Astronomie. Sie bestimmt das Verhältnifs, in welchem der Erdkörper zu andern Körpern des grofsen Weltenraums, zu den Sonnen, Planeten, Monden und Kometen steht; sie lehrt

die grofsen Räume kennen, in denen sich diese Körper bewegen. Dieser Weltenraum ist mit feinen unwägbaren Stoffen erfüllt, in welchen die mächtigsten Kräfte thätig sind.

2. Die höhere Physik sucht die Gesetze aufzufinden, welche diese Kräfte des Weltenraums bei ihrer Thätigkeit befolgen und

3. die höhere Chemie weist die Veränderungen nach, welche die feinen Weltenstoffe durch ein solches Einwirken erleiden. Beide zuletzt genannten Wissenschaften sind noch nicht weit vorgeschritten, kaum sind ihre ersten Anfangsgründe aufgefunden. Das Gesetz des Gegensatzes oder der Polarität, auf welches die dualistische oder electro-chemische Naturlehre alles zurückführt, scheint nicht das allgemein gültige Hauptgesetz derselben zu seyn. —

Nur mit Hülfe dieser beiden Wissenschaften können die Untersuchungen über das Entstehen des Erdkörpers und die Umbildungen seiner Rinde richtig geleitet, und daraus eine wahre, nicht eingebildete, Geschichte der Urwelt aufgestellt werden. Ihnen untergeordnet sind:

a. die gemeine Physik und

b. die niedere Chemie,

welche beide sich mit den in der Erdrinde waltenden Naturkräften, und mit den dadurch bewirkten Auflösungen und Verbindungen beschäftigen. Ihr Gebiet erstreckt sich nur auf die Erdrinde und ihre Bewohner, und mufs hier sehr

oft den Gesetzen der höhern Physik und Chemie gehorchen.

c. Die Meteorologie macht von der niedern Chemie nur einen einzelnen Zweig aus, indem sie sich auf die chemischen Verbindungen und Auflösungen des Luftmeeres beschränkt.

4. Die Mineralogie, im weitern Sinne, lehrt den Erdkörper überhaupt, und seine einzelnen Bestandtheile kennen. Sie umfafst mehrere einzelne Wissenschaften.

a. Die Geologie weist den Bau des Erdkörpers nach, welche Reihenfolge die festen, flüssigen und gasartigen Theile desselben beobachten, und welche grofsen Veränderungen sie in den frühern Zeiten erlitten haben. Oefters wird damit

b. die Geogenie verbunden, welche sucht, so weit es menschliche Kräfte erlauben, das Entstehen des Erdkörpers nachzuweisen. Schon in uralten Zeiten hat man solche Versuche angestellt, anfänglich roh genug, so lange die Menschen in der Himmels- und Erdkunde nur wenige Kenntnisse besafsen, nachher mehr verfeinert, so wie sich die Entdeckungen und Erweiterungen mehrten. Noch jetzt enthält die Geogenie mancherlei Irrthümer und gewagte Sätze, als Folgen der geringen Fortschritte in der höhern Physik und Chemie.

c. Die Geognosie. Das Festland, als der Wohnsitz der Menschen, zieht die Aufmerksam-

keit derselben weit mehr auf sich, als der Luftkreis und das Meer, ungeachtet beide von weit gröfserm Umfange sind, und ungeachtet auf sie die Kräfte des grofsen Weltraums weit kräftiger einwirken, als auf das Festland. Die Geognosie beschäftigt sich mit dem Entstehen der Gebirgsarten, mit der Reihenfolge ihrer Auflagerung und der dabei Statt gefundenen Zeitfolge. Da sie das Entstehen und Ausbilden des festen Theils der Erdrinde nachzuweisen sich bestrebt, so hat sie auf die Geschichte der Urwelt einen grofsen Einfluſs. Sie ist noch eine neue Wissenschaft, welche der verstorbene Werner aus den vorgefundenen und neu entdeckten Bestandtheilen zusammensetzte.

d. Die Oryktognosie lehrt die einfachen Bestandtheile der Gebirgsarten erkennen und weist die Verhältnisse nach, unter welchen die einzelnen Gebirgsschichten erscheinen, und welche die verschiedenen Gebirgsarten zu einander beobachten.

e. Die Orognosie oder Gebirgskunde, beschäftigt sich mit den Massen und dem Bau der Gebirge.

f. Die mineralogische Chemie, oder chemische Mineralogie, weiset die Urstoffe nach, aus welchen die einzelnen Mineralien oder Fossilien bestehen, und die Verhältnisse der verschiedenen Mischungen, und

g. die spezielle Mineralogie und die mineralogische Geographie zählen die

Fundörter auf, und beschreiben die Art des Vorkommens der einzelnen Mineralien, welche dann gewöhnlich als selbstständige Körper, wie die Thiere und Pflanzen, und nicht als die kleinsten Bruchstücke des grofsen Erdkörpers behandelt werden. Aus dieser unrichtigen Ansicht ist in unsern Lehrbüchern der Naturgeschichte die fehlerhafte Eintheilung der drei Naturreiche, und der Gegensatz der organischen und unorganischen Körper entstanden. Der letztere findet gar nicht Statt, und Mineralien, als Rindenstücke des Erdkörpers, lassen sich nicht den Thieren und Pflanzen, sondern den Bruchstücken aus den Häuten und Rinden derselben gegenüber stellen.

h. Die Petrefaktenkunde sammelt die Nachrichten von den aufgefundenen Ueberresten untergegangener Thier- und Pflanzenwelten und sucht diese zu ordnen. Die Kenntnifs der frühern Bewohner der Erdrinde würde immer sehr unvollständig bleiben, wenn nicht dabei ein ununterbrochenes Vergleichen mit den jetzt lebenden Thieren und Pflanzen angestellt würde. Deshalb haben

5. Zoologie,
6. vergleichende Anatomie und
7. Botanik

einen sehr grofsen Einfluſs auf urweltliche Untersuchungen. Nur durch innige Bekanntschaft mit diesen drei Wissenschaften, kann Jemand in der urweltlichen Naturgeschichte wichtige und

folgenreiche Entdeckungen machen, und Nachfolger eines Blumenbach, Sömmering, Cuvier u. a. werden. Durch solche Männer werden viele noch vorhandene Vorurtheile beseitiget, Unrichtigkeiten verbessert, und zuletzt die Urbewohner der Erde mit den jetzt lebenden Pflanzen- und Thiergeschlechtern in ein zusammenhängendes Lehrgebäude aufgestellt.

Selten möchte ein einzelner Mann sich finden, der alle vorhin genannten Zweige des menschlichen Wissens vollständig zu übersehen vermag; ihn müssen Vereine von mehrern Männern ersetzen. Wissenschaftliche Vereine befördern nicht das Fortschreiten der Mathematik, Philosophie und ihnen ähnlichen Wissenschaften, das geschieht mehr durch ausgezeichnete Köpfe auf dem einsamen Zimmer; aber zu der Ausbreitung der Naturkunde ist ein Zusammentreffen von Menschen, welche sich in den verschiedenen Zweigen derselben auszeichnen, von dem gröfsten Nutzen, zumal wenn vollständige Sammlungen ihnen zum Gebrauch offen stehen.

Zwar kann mit Sammlungen einzelner Personen Vieles ausgerichtet werden, das hat unser Blumenbach bewiesen. Gewöhnlich aber sind sie unvollständig, und einer baldigen Zerstreuung ausgesetzt. Nur Sammlungen eines grofsen Volks erlangen die höchste Vollständigkeit. Sie müssen sämmtliche einzelne Stücke aus der Erdrinde, in mineralogischer und geognostischer Hinsicht, fer-

ner die jetzt lebenden Thier- und Pflanzenwelten, und die in der Erde befindlichen Ueberreste untergegangener Welten enthalten. Die äufserst selten vorkommenden Sachen, z. B. der von Adams im Eismeer mit der Haut und dem Fleisch gefundene Mammuth, ein im Kohlengebirge befindlicher Baum mit seinen Verzweigungen, werden so lange durch treue Abbildungen oder Nachbildungen in Gyps, Wachs u. s. w. ersetzt, bis sich einmal Gelegenheit findet, ein solches seltenes Stück der Sammlung zu verschaffen *).

Die an Pflanzenarten zu Paris aufgestellte Sammlung des französischen Volkes ist bis jetzt die vollkommenste, und ihr Gebrauch machte es einem Cuvier, Brongniart, Lamark, Faujas St.-Fond möglich, die Naturkunde mit auffallend wichtigen Entdeckungen zu bereichern. Hoffentlich wird auch Deutschland bald ähnliche vollständige Sammlungen vorzeigen können, da die Liebe zu den Naturwissenschaften sich immer mehr verbreitet. Bis diese Hoffnung erfüllt wird, müssen sich Freunde der urweltlichen Naturkunde mit selbst angelegten kleinen Sammlungen und Abbildungen zu behelfen suchen. Die letztern

*) Im Archiv für die neuesten Entdeckungen aus der Urwelt, 3ten Bandes erstes Stück, S. 3 — 23. Quedlinburg 1821, sind die zur Anlage solcher Sammlungen erforderlichen Anstalten aufgezählt worden.

sind in sehr vielen Schriften zerstreuet, und sie ohne Lücken zu sammeln, verursacht viele Kosten und Zeit *).

Ein Verzeichnifs aller, die Geschichte der Urwelt betreffenden Schriften, würde unnöthigerweise vielen Raum wegnehmen; es findet sich schon bis zum Jahre 1812 vollständig in der vorhin erwähnten Propädeutik der Mineralogie. Die wichtigsten derselben, so wie die merkwürdigsten nach dem Jahre 1812 erschienenen, werden überdies hier gehörigen Orts bemerkt werden.

Die Geschichte der Urwelt zerfällt in zwei grofse Hauptabschnitte. Der eine beschäftigt sich mit den Untersuchungen, auf welche Art und unter welchen Verhältnissen wohl der Erdkörper möchte entstanden seyn, und wie er sich allmählig so weit ausgebildet habe, dafs nach der jedesmaligen Beschaffenheit seiner Oberfläche sich konnte organisches Leben entwickeln. Ist so der Schauplatz dargestellt, auf welchem diese organischen

---

*) In der „Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte, durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Ueberreste des Thier- und Pflanzenreichs erläutert von C. F. Baron von Schlotheim u. s. w. m. K. Gotha, 1820. 8." werden von vielen Versteinerungen die neuesten vorhandenen Abbildungen nachgewiesen.

Welten auftraten, dann Zeiträume hindurch fortdauerten, und zuletzt wieder untergingen, so kann der zweite Theil der urweltlichen Geschichte sich mit dem organischen Leben selbst beschäftigen, und zeigen, wie es langsam im Pflanzen- und Thierreiche entstand, welche Umwandlungen es erlitt, und welche Formen als veraltet mufsten zerbrochen werden, bis das vollkommenste Erdengebilde, der Mensch, zum neuen Leben erwachte. Er schlofs die Kette, die vom groben planetarischen Leben ausgeht, durch das niedere organische Leben sich erhebt, und sich nun durch den Menschen an das höhere geistige Leben anschliefst. In dem Menschen sind diese verschiedenen Arten des Lebens, sich einander ausgleichend, auf's innigste vereinigt.

Geschichte der Urwelt.

Erster Theil.

Der Erdkörper.

Mit unzähligen Körpern des grofsen Weltenraums steht die kleine Erde in Verbindung, in der engsten mit der Sonne und mit den zu ihrem System gehörigen Planeten, Monden und Kometen. Alle Weltenkörper sind auf's innigste verbunden. Schon in der grauen Vorzeit des Menschengeschlechts erkannte man dieses, und mit dem Entstehen der Erde ward die Schöpfung der Himmelskörper auf's genaueste vereinigt. Auch die mehr in einzelnen Zügen angedeutete, als vollständig ausgeführte mosaische Schöpfungsgeschichte berücksichtiget dieses enge Band der Weltkörper.

Nachher verliefs man diese richtige Ansicht, und von der Erde allein wurden Schöpfungs- und Umbildungsgeschichten ersonnen. Alle Versuche mufsten um so mehr sich von der Wahrheit entfernen, je niedriger der Standpunkt war, aus dem man die Bildung des Erdkörpers an-

schauete. Welcher Naturforscher könnte wohl eine richtige Naturgeschichte der Biene oder der Ameise schreiben, wenn er nur auf das vollkommen ausgebildete Thier, und nicht auf seine frühern Umbildungen, als Made, Larve, und auf den grofsen Einfluſs der verschiedenen Familienglieder Rücksicht nehmen wollte? Steht aber die Erde nicht in eben solchen engen Verhältnissen mit den übrigen Weltenkörpern und mit dem Weltenraum, und muſs nicht jedes Lehrgebäude über Entstehung und Ausbildung der Erde höchst unvollkommen und unrichtig werden, wenn man bei dem Entwurf desselben den Erdkörper aufser aller Verbindung mit seinen Umgebungen setzt?

Erster Theil.

Der Weltenraum.

Beinahe ganz unbekannt ist uns der Weltenraum, aber um desto nothwendiger ist es, das Wenige, was wir von ihm wissen, zu sammeln, und durch fleiſsiges Beobachten und daraus gezogene Folgerungen allmählig die vielen und grofsen Lücken auszufüllen, welche unsere Kenntnisse hierüber zerstückeln. Er ist ja der Wohnsitz, der Urquell alles Lebens, ihn durchströmen die mächtigsten Kräfte, ihn durchirren die gröfsten Körper. Alles Leben auf der Erde hat seinen letzten Grund im grofsen Weltenraum.

Erste Abtheilung.

Das Leben im Allgemeinen.

Leben ist Wechselwirkung verschiedener, auf einander wirkender Kräfte; allgemeine Polarität der Natur das höchste Gesetz der Allkraft. In dem wechselnden Anziehen und Abstofsen erwacht und erhält sich Leben, werden Stoffe gebildet und ihre Massenverhältnisse bestimmt. Nicht Electricität oder Galvanismus ist die einzige grofse Allkraft *), sondern nur eine der mächtigen Kräfte des Weltenalls. Die meisten derselben kennen wir bis jetzt nicht, wir ahnen ihr Daseyn, wir ahnen die mächtige Allkraft, aber haben sie noch nicht gefunden.

Aus dem Leben der grofsen Natur sondert sich das besondere Leben, gebunden an einzelne Stoffe des grofsen Weltenalls, und erweckt durch die Wechselwirkung von Kräften, der Allkraft untergeordnet. So lange etwas lebt, suchen die inwohnenden Kräfte das Gebilde gegen die Angriffe anderer auf sie einwirkender Kräfte zu schirmen. Vermögen sie es nicht, unterliegen sie höhern, mächtigern Kräften, so erfolgt der Tod; die Bestandtheile des Gebildes zerfallen,

*) Physiologie oder Lehre von der Natur des Menschen. Von Dr. und Prof. Georg Prochaska, Kais. Königl. niederöst. Reg. R. u. s. w. Wien, 1820. 8.

und vereinigen sich mit Stoffen, in denen mächtigere Kräfte thätig sind.

Wie ein einzelnes Leben entsteht, ist uns unbekannt; nur aus seinem Einwirken auf uns, schliefsen wir auf sein Vorhandenseyn. Noch weniger kennen wir genau die Kräfte, welche es hervorbrachten, erhielten, verstärkten, und es endlich vernichteten. Polarisch wirken sie wie jede Kraft der Natur, und unter steten Schwankungen zwischen beiden Polen durchläuft der Lebenskreis des Gebildes.

Auf der Oberfläche des Erdkörpers finden wir das einzelne Leben sehr verschieden gestaltet, aber doch wieder sehr einförmig in der Dauer jedes Einzelwesens. In einem kaum bemerkbaren Punkt eröffnet sich der Lebenskreis einer Pflanze oder eines Thieres. Dieses bildet sich mit wachsenden Kräften bis zu einem Punkte aus, nimmt dann ab, und verschwindet auf immer. Raum und Zeit sind die Schranken des organischen Lebens. — Nicht so das geistige Leben. Auf der Erdoberfläche ist es zwar in seinem Anfange an das organische Leben gebunden, und mufs sich dessen Gesetzen unterwerfen; aber ausgebildet wirft es die beengenden Schranken ab, erhebt sich über Raum und Zeit, und dauert selbsständig in seinen Kraftäufserungen dann noch fort, wenn schon längst das organische Leben spurenlos verschwunden ist.

Jedes Leben auf der Erdrinde verlangt be-

stimmte Verhältnisse, wenn es erwachen und gedeihen, wenn seine Kräfte die ihm eigenthümlichen Grundstoffe mit andern unwägbaren Stoffen verbinden, mischen und umbilden soll. Dem geistigen Leben dient das organische Leben, und diesem wieder das Leben des Erdplaneten zum Stützpunkt. Ein lebender Körper ist mithin die Grundlage des Lebens anderer lebender Körper, und bestimmt die Raumverhältnisse derselben. Mose, Flechten und andere Schmarotzerpflanzen leben auf der Oberfläche des Baumes; Würmer, Kerbthiere und Vierfüfsler in seinem Innern. — Auf dem thierischen Körper gedeihen grofse Pflanzenwelten, wie Haare und Federn, und in seinen innern Theilen wohnen Eingeweidewürmer, denen nur bestimmte Theile angewiesen sind. Schleimhäute, oder die Bekleidung der Höhlen und Gänge des thierischen Körpers, und Zellgewebe, oder die äufsere thierische Hülle aller Organe, sind eben solche festbestimmte Wohnplätze der Bewohner des thierischen Körpers, wie Wasser und Luft für die Bewohner des Erdkörpers. Jene, wie diese, sind verschieden nach dem Boden, den sie bewohnen, nach dem Dunstkreise, in dem sie leben. Im Gebiete des Zellgewebes befindet sich blofs Dunst; das Gebiet der Schleimhäute aber enthält aufser dem Dunste noch mehrere Gasarten *).

*) Topologie der Eingeweidewürmer, von dem Prof. Johann August v. Scherer zu Wien.

Was hier Baum und Thier andern lebenden Geschöpfen sind, das ist der Erdkörper allem irdischen organischen Leben. In frühern Zeiten sahe man hierin den einzigen Zweck des grofsen Erdkörpers; er sollte nur da seyn, damit auf seiner Rinde einige Thier- und Pflanzengeschlechter gedeihen könnten. Aber nicht dieser höchst unbedeutende, sondern ein weit höherer Zweck ist mit seinem Daseyn verbunden. Er gehört dem planetarischen Leben an, das ihn mit den Monden, Planeten und Kometen um seine Sonne treibt, und so von einer unermefslichen Körperwelt ein kleines Ganze bildet.

So lernen wir verschiedene Arten des Lebens kennen, je nachdem der Schauplatz sich ändert, auf dem die Lebenskräfte ihre Rollen spielen.

Zweite Abtheilung.

Das Leben im grofsen Weltenraum.

Alles im grofsen Weltenraum ist einem steten Wechsel unterworfen; nur die Gottheit ist unveränderlich. Jedes Körperliche, sey es noch so grofs, oder noch so klein, durchläuft einen Lebenskreis, in welchem kein Zeittheilchen dem andern vollkommen gleicht. Dem menschlichen

Verstande erscheint der Weltenraum unbegränzt in Ausdehnung und Dauer. Einen Raum ohne Stoffe und Kräfte, eine Zeit ohne Leben sind ihm hohle Begriffe, welche aufzufassen auch die glühendste Einbildung nicht vermag.

Je mehr der Mensch in seinen Kenntnissen fortschreitet, je mehr entfaltet sich ihm dieser Weltenraum. Dem Ungebildeten, dem Kinde erscheint er als eine feste Decke, die seinen Wohnsitz umspannt. Lernt aber der Mann die Gröfse der vielen Körper in ihm und die ungeheueren Entfernungen von einander ausmessen, dann erweitert sich der Himmelsraum, und seine Gränzen verlieren sich in dunkler Ferne. Dann wird es ihm begreiflich, dafs die grofsen Sonnen mit ihren vielen Planeten, Monden und Kometen nur unbedeutende Punkte in diesen Weltenräumen sind, und darin beinahe ganz verschwinden. Alle unsere Sonne begleitenden Körper sind zusammengenommen an körperlichem Inhalt etwa so grofs, als der $\frac{3}{500}$te Theil des Sonnenkörpers. Dieser aber mit allen Nebenkörpern nimmt doch kaum den 3,149,460,000,000,000ten Theil des ihm angewiesenen Raums ein, wenn man nämlich mit Bradley die Entfernung des nächsten Fixsterns zu 400,000 Halbmessern der Erdbahn von 20 Millionen geographischen Meilen annimmt, die Hälfte des Raums, oder 200,000 Halbmesser unserer Sonne; die andere Hälfte aber dem nächsten Fixsterne zutheilt, und darnach den

Raum in Kugelgestalt berechnet *). — Olbers schlofs im Jahr 1801 aus der Lichtstärke des Planeten Mars, dafs der Stern Aldebaran im rechten Auge des Stiers, wenn derselbe die Gröfse und den Lichtglanz unserer Sonne hätte, 320,000,000,000 mal weiter von der Erde entfernt sey, als diese Sonne. Wäre dieser hell leuchtende Stern uns der nächste, so müfste die vorhergehende Zahl für die Raumgröfse unseres Sonnensystems noch mit dem Würfel von 400,000, oder mit 64,000,000,000,000,000 multiplizirt werden, um das richtige Verhältnifs des körperlichen Raums, den die Weltenkörper einnehmen, zu dem sie umgebenden Weltenraum zu erhalten.

Dieser grofse Weltenraum, in welchem die grofsen Sonnenkörper wie unbedeutende Kügelchen herumschwimmen, ist nicht leer, sondern mit den feinsten Stoffen ausgefüllt, die den groben Erdenstoffen nur sehr entfernt ähneln. Weniges ist uns von ihnen bekannt, z. B. die Anziehungskraft, die Electrizität, das Licht; es fehlt uns an Organen, ihr Daseyn kennen zu lernen. Wäre uns das Auge nicht verliehen, so ahneten wir nicht einmal, dafs in der Welt Licht wäre. Wie viele Stoffe mögen nicht im Welten-

*) Archiv für die neuesten Entdeckungen aus der Urwelt. Herausgegeben von J. G. J. Ballenstedt und J. F. Krüger. Quedlinburg 1819 — 1821. Ersten Bandes erstes Heft. S. 77. 78. Diese Zeitschrift wird fortgesetzt. Bis jetzt sind davon drei Bände oder 6 Hefte erschienen.

raume verbreitet seyn, von denen wir nicht mehr wissen, als der Fisch im Wasser von den verschiedenen Luftarten. Herrscht auf dem kleinen Erdplaneten eine grofse Mannichfaltigkeit der Stoffe, und der darin thätigen Kräfte, so mufs sie im grofsen Weltenraum noch weit gröfser seyn, und vielleicht eben so zunehmen, wie die Raumausdehnung.

Mögen wir noch so weit in die Zeit zurückgehen, nie vermögen wir uns den Weltenraum als leer zu denken, sondern wir müssen ihn als ausgefüllt mit Stoffen und Kräften annehmen. Nur durch Leben entsteht Raum und Zeit, und nur das Lebende, nicht das Todte, das Leere wirkt auf uns ein. Wir haben einen Lebenskreis kennen gelernt, dessen kleinster Theil sich uns nur offenbart; alles Vorhergehende und Kommende ist uns dicht verhüllt, und von dem Gegenwärtigen wissen wir sehr wenig. Dieser Lebenskreis umfafst viererlei Arten des Lebens.

1. Das planetarische Leben. In dem uns verborgenen Leben des grofsen Weltenraums entwickelt sich ein davon abgesondertes Leben der Sonnen, Planeten und Kometen, gröfstentheils uns in seinen nähern Verhältnissen unbekannt. Nur von dem Leben des Erdplaneten kommt ein geringer Theil in den Kreis unserer Erfahrungen; der gröfsere Theil desselben, so wie die Verhältnisse des Lebens der übrigen Weltenkörper, und der auf ihnen entwickelten anderweitigen

Stufen des Lebens, bleibt uns gänzlich unbekannt.

2. Das organische Leben auf der Erdrinde. Es theilt sich in zwei Reihen, das Pflanzenleben, oder die untere, sich dem planetarischen Leben enge anschliefsende Ordnung, und das thierische Leben, oder das Höhere, Freiere und Selbstständigere. Beide sind zwar nur Fortsetzungen des planetarischen Lebens, aber doch von ihm getrennt. Im thierischen Körper sind sie schon durch die Organe unterschieden; die des thierischen Lebens, und die mit dem geistigen Leben in unmittelbarer Berührung stehen, sind symmetrisch geordnet; die des Pflanzenlebens aber, welche nur die körperliche Erhaltung bewirken, sind es nicht *). Noch mehr unterscheidet sich

3. das geistige Leben, das sich höher über das organische Leben erhebt, wie dieses über das planetarische.

4. Das Leben im grofsen Weltenraum ist uns ganz unbekannt. Selbst sein Verhältnifs zum geistigen Leben kennen wir nicht. Vielleicht steht es zu ihm in einem ähnlichen Verhältnifs, wie auf dem Erdkörper das Pflanzenleben zum thierischen Leben. So schlösse sich

---

*) Bichat: über Leben und Tod. A. d. Franz. Tübingen, 1801. — System der vergl. Anatomie von J. F. Meckel. Erster Theil. Halle, 1821. 8. S. 15.

der grofse Lebenskreis, der aus dem Ursitz des Lebens, dem Weltenraum, im planetarischen Leben ausläuft, und durch das organische und geistige Leben wieder zurückkehrt.

Jede dieser verschiedenen Arten des Lebens ist an bestimmte Stoffe geknüpft, und entwikkelt sich nach feststehenden Bedingungen und Gesetzen. Ein steter Kampf herrscht zwischen den verschiedenen Lebensklassen; das planetarische Leben sucht das organische zu zerstören, und die Stoffe, worin jenes thätig war, mit den seinigen zu vereinigen. Es selbst löset sich in das Leben des grofsen Weltenraumes auf. Jedes Gebilde sucht, so lange es seine Kräfte vermögen, sein Leben dauernd zu machen, und den andern Körper zu vernichten, wodurch ein ununterbrochenes Einwirken der Körper auf einander, und wechselseitiges Beschränken erzeugt wird.

Wie bei dem Erdgeschöpfe sich stets Stoffe absondern, und mit dem Erdkörper vereinigen, und wie nach dem Tode des Thieres oder der Pflanze, die letzten Ueberreste wieder Bestandtheile des Erdkörpers werden, so auch bei der Erde. Auch von ihr gehen Theile, wenn sie höchst verfeinert sind, in den Weltenraum über. Hat sie dereinst den ihr bestimmten Lebenskreis durchlaufen, dann werden auch ihre Bestandtheile aufgelöset und verlieren sich in dem grofsen Weltenraum.

In dem, uns von den verschiedenen Arten am besten bekannten organischen Leben giebt es grofse Verschiedenheiten. In unzähligen Stufen erhebt es sich vom Moose bis zur Palme, vom kleinsten Gewürm bis zum gröfsten Vierfüfsler und Seeungeheuer, und in den verschiedenen Geschlechtern und Arten gleicht in der Stärke und Schwäche der Lebenskräfte kein einzelnes Gebilde dem andern. Aehnliche Verschiedenheiten bemerken wir im planetarischen Leben, nicht blofs in den grofsen Abtheilungen der Sonnen, Planeten und Kometen, sondern auch in den einzelnen, zu jeder Klasse gehörigen Arten.

Sollte das geistige Leben sich nicht eben so vervielfachen? Sollte nicht der auf der Erde vorhandene geringe Anfang einer Kette angehören, dessen höchstes Glied an dem Thron der Gottheit befestigt ist? So wie das thierische Leben von seinem ersten Erwachen im schwachen Wurme, allmählig zum kunstreichen Gebilde des Menschen aufsteigt; so das geistige Leben vom schwachen menschlichen Verstande auf dem Erdplaneten zu der höchsten Geisterklasse im grofsen Weltenraum. Schon in sehr früher Zeit der Menschenbildung hatte man diesen Gedanken erfafst, er wurde aber später wieder aus Unwissenheit ins Irdische herabgezogen. Götter und Halbgötter, Erzengel und Engel sind weiter nichts, als Bezeichnungen der verschiedenen Stufen des geistigen Lebens, dessen Stamm im grofsen Wel-

tenraum blüht, und von dem ein kleiner Zweig ins Menschengeschlecht hinüberreicht.

Die Gebilde des thierischen Lebens stehen in mannichfacher Verbindung unter einander; so müssen auch die zum geistigen Leben gehörigen Einzelwesen und Abtheilungen auf einander einwirken. Ohne Ahnungen und Traumgestalten geradezu anzunehmen, kann man doch manche Erscheinung im menschlichen geistigen Wesen nur dann genügend erklären, wenn man einen Einfluſs des höhern geistigen Lebens zugesteht. Dieses leise Wehen der höhern Geisterwelt erfaſst nur ein höchst verfeinerter innerer Sinn. Nicht Jeder, der Musik hört, oder ein Gemälde beschauet, empfindet den höhern Geist, der in den Tönen und Farben zu ihm spricht.

Vielleicht war das Menschengeschlecht in seinem Kindheitsalter empfänglicher für den höhern Einfluſs, oder dieser stärker als jetzt, wenigstens deuten die Sagen aller uralten Völker auf einen solchen bemerkbaren Einfluſs hin. Auch Sokrates wollte mit seiner oft miſsverstandenen Dämonenlehre, wohl nur an eine solche Einwirkung des höhern geistigen Lebens auf das menschliche Geschlecht erinnern. Bis auf unsere Zeit hat sich der Glaube daran erhalten, und das neuere Zeitalter sucht durch mancherlei Anstalten, den höhern geistigen Einfluſs zu erwecken und festzuhalten, z. B. durch Zauberformeln, magische Kreise, magnetische Bäder. Der höhere

oder geringere Grad des auf alle solche Erfindungen verwendeten Fleifses, bezeichnet die Stufe der Bildung, auf welche sich das Menschengeschlecht jedesmal emporgeschwungen hatte.

Dritte Abtheilung.

Die Weltkörper.

Wir kennen drei verschiedene Klassen von Körpern, die sich durch den grofsen Weltenraum bewegen, nämlich die Sonnen, die Planeten mit den Monden, und die Kometen. Leicht möglich, dafs noch mehrere vorhanden sind; nur wissen wir von ihnen nichts, wenn sie etwa den Lichtstoff wenig oder gar nicht in Bewegung setzen. Auch von jenen Körpern haben wir nur eine geringe Kenntnifs, und zwar von ihrer Oberfläche, uns verschafft; das Innere derselben ist uns gänzlich unbekannt. Selbst das Innere des von uns bewohnten Erdplaneten begreifen wir eben so wenig, als die Raupe das Innere des Baumes, den sie bewohnt.

A. Die Sonnenkörper.

In den frühern Zeiten des Menschengeschlechts kannte man nur Eine Sonne, jetzt ist jeder Fixstern zu einer Sonne mit Begleitung geworden. Viele dieser Sonnen stehen wieder unter sich in einer fest geregelten Verbindung, und

bewegen sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt. Wahrscheinlich ist derselbe nicht leer, sondern ein grofser Körper, die Centralsonne, nimmt ihn ein. Sie mufs sich von den ihr untergeordneten Sonnen eben so unterscheiden, wie jede einzelne Sonne von ihren Begleitern; auch mufs sie durch verhältnifsmäfsige Gröfse und überwiegende Anziehungskraft in der grofsen Verbindung der Sonnen, Ordnung eben so erhalten können, wie unsere Sonne in ihrem Reiche. Dessen ungeachtet ist nicht nothwendig, dafs sie uns sichtbar werde, indem eine Einwirkung auf den Lichtstoff, oder eine Entwicklung desselben überflüssig wäre, weil ihn die Sonnen nicht bedürfen, und diese schon hinlänglich damit ihre Begleiter versorgen.

Ist schon die Centralsonne unsern Augen verborgen, und wird ihr Daseyn nur vermuthet, so wird noch mehr eine Verbindung mehrerer Centralsonnen um eine grofse Ursonne zu einer nicht unwahrscheinlichen Voraussetzung, durch die man neblichte Lichtmassen am gestirnten Himmel zu erklären sucht. Und so wäre es möglich, dafs auch wieder diese Ursonnen in Verbindung ständen. Möge man noch so hoch in den unbegränzten Weltenraum hinaufsteigen, nie erreicht der schwache menschliche Verstand zu allen diesen Verbindungen des ersten, zweiten, dritten und des höhern Ranges den letzten Mittelpunkt, als Schlufsstein des grofsen Weltalls.

Ob es sich auch in der Wirklichkeit eben so verhalte, ist ganz unbestimmbar.

Eben so wenig sind ein Gegenstand des menschlichen Erforschens, die Untersuchungen, ob die Sonnen mit ihren Begleitern nachher entstanden, als schon im grofsen Weltenraum Leben erwacht war, oder ob die Sonnen einzeln in verschiedenen Zeiträumen, oder ob die zu einer Centralsonne oder Ursonne gehörigen gemeinschaftlich zu einer Zeit entstanden sind.

Sehr unwahrscheinlich scheint die Annahme zu seyn, dafs grofse Sonnensysteme, ja sogar grofse Centralsonnenwelten sollen urplötzlich, wie durch einen Zauberschlag, aus den Stoffen des Weltenraums hervorgegangen seyn. Den menschlichen Erfahrungen und Begriffen gemäfs, mufs man vielmehr glauben, es habe sich zuerst eine Centralsonne ausgebildet, dann die ihr zugehörigen Sonnen, und zuletzt die, jede Sonne umkreisenden Körper. So sehr dieser Entwickelungsgang mit der von uns beobachteten, stufenweise fortgesetzten Ausbildung der organischen Geschöpfe übereinstimmt; so zeigen sich doch manche Schwierigkeiten, welche sich nicht beseitigen lassen. Dahin gehört die innigste Verbindung, und die auf's genaueste berechnete Ordnung, worin alle Himmelskörper unter einander stehen. Wie eine solche geregelte Weltenordnung fortdauern kann, wenn neu entstandene Sonnen oder Planeten und Kometen eingeschoben, oder wenn Sonnen plötz-

lich aufgelöset und aus dem Kreise einer Centralsonne herausgerissen werden, vermögen wir nicht zu begreifen.

Auch am Sternenhimmel herrscht so wenig, wie auf der Erde, Unwandelbarkeit, wie man wohl in frühern Zeiten glaubte. Auch hier haben uns neuere Beobachtungen mancherlei Wechsel kennen gelehrt. Sterne nehmen eine Zeitlang an Lichtglanz zu, und dann wieder ab. Neue Sterne erscheinen, andere verschwinden. Der zu seiner Zeit berühmte Sternkundiger Hevel, entdeckte um's Jahr 1600, am Kopfe des von ihm neu eingeführten Sternbildes, des Fuchses mit der Gans, einen neuen Stern von der 3ten Gröfse, der hernach an Licht abnahm und ganz verschwand. Cassini sahe ihn dann wieder im Jahr 1655 als Stern der 3ten Gröfse, und seit dem Ende des 17ten Jahrhunderts zeigt er sich stets als Stern der 6ten Gröfse.

Einige Sterne wechseln regelmäfsig in der Stärke des Lichts, worin sie uns erscheinen. Die Mira, am Halse des Wallfisches, verändert in etwa 331 Tagen ihren Glanz dergestalt, dafs sie von der ersten oder zweiten Gröfse bis zur zehnten Gröfse hinabsinkt, und dann wieder zur ersten Gröfse aufsteigt. — Der Stern Algol im Medusenhaupte ist ein Stern der zweiten Gröfse, verändert aber in 2 Tagen, 20 Stunden, 48 Minuten und 49 Sekunden, regelmäfsig seine Lichtstärke, dafs er in sieben Stunden bis zur vierten

Gröfse sich vermindert, so 18 Minuten hindurch bleibt, und dann wieder sieben Stunden lang an Glanz bis zur Lichtstärke eines Sterns der zweiten Gröfse, zunimmt. Andere Sternbilder enthalten gleichfalls Sterne mit regelmäfsig wechselndem Licht. So findet sich ein solcher im Löwen, in der Jungfrau, Hydra, nördlichen Krone, Leyer, in dem Herkules, Sobieskyschen Schilde, Antinous, Schwane, Cepheus und Wassermanne *). Man hat diesen Lichtwechsel durch dunkle planetarische Körper zu erklären gesucht, welche sich um den Stern bewegen. Diese Erklärungsart läfst manchen Zweifel zurück. Diese verschwinden gröfstentheils, wenn man den Stern um seine Axe drehen läfst, und ihm eine Oberfläche giebt, welche ungleich auf den Lichtstoff wirkt.

Es sind Sterne vorhanden, welche die Farbe ihres Lichts verändern; Sirius glänzte zur Zeit des Ptolomäus im rothen, jetzt im blaulich-weifsen Lichte. Herschel bemerkte an einem Stern im Kopfe der Zwillinge, dafs dessen Licht sich mehr röthete. Man könnte zwar annehmen, dafs solche Sterne auf ihrer Bahn durch den grofsen Weltenraum einen veränderten Lichtstoff angetroffen hätten; dagegen aber streitet die lange

*) J. H. Westphal in den: Neuesten Schriften der naturforsch. Ges. in Danzig. Erster Band, 2tes Heft. Danzig, 1820. m. K.

Dauer des Farbenwechsels, und es ist wahrscheinlicher, dafs durch Veränderungen auf der Oberfläche des Gestirns, die Veränderung der Lichtfarbe entstanden ist.

Mit Ausnahme der Planeten, hielt man in ältern Zeiten alle Sterne für unbeweglich; jetzt hat man schon bei einigen Sternen ein langsames Bewegen entdeckt. Schon Halley bemerkte eine Veränderung in der Stellung der drei grofsen Sterne Sirius, Aldebaran und Arcturus gegen einander, wenn man ältere Angaben mit neueren Beobachtungen verglich. Genaue Messungen lehren, dafs Sirius, seit der Zeit des Tycho de Brahe um zwei Minuten weiter gerückt sey, und dafs Arcturus sich während 66 Jahren etwas über zwei Minuten nach Süden bewege. Mehrere andere Sterne zeigen gleichfalls eine Bewegung, doch fehlt es hier noch an genauen Messungen, vorzüglich bei kleinen Sternen, welchen in frühern Zeiten nicht grofse Aufmerksamkeit geschenkt wurde *). Alle diese Erscheinungen weisen auf eine ähnliche Verbindung der Sonnen unter einander hin, wie wir sie bei den Planeten unserer Sonne finden.

Woraus der Sonnenkörper bestehe, wissen wir nicht. Schon in den frühesten Zeiten mufsten

---

*) Anleitung zur Kenntnifs des gestirnten Himmels von Joh. Elert Bode, und dessen: Kurzgefafste Erläuterung der Sternkunde. 2 Theile.

das Licht und die Wärme der Strahlen unserer Sonne die Menschen veranlassen, auf Erklärung dieser Erscheinungen zu denken. Man suchte auf der Erdoberfläche etwas Aehnliches, und so kam man bald auf den Gedanken, unsere Sonne sey ein grofses Feuermeer, in welchem die Sonnenmasse eben so feuerflüssig und leuchtend wäre, wie geschmolzene Erze in unsern Hohöfen. Die Flecken auf der Sonnenscheibe waren dann aufgestiegene Dämpfe. Noch Newton glaubte an diese grobe Vorstellung, und Wolff bewies sie mathematisch in dessen Anfangsgründen der Astronomie. Büffon dachte sich den Hitzegrad derselben so erhöht, dafs die Erde, als ein abgerissenes Stück des Sonnenkörpers, viele Jahrtausende gebrauchte, um sich bis zur Bewohnbarkeit abzukühlen.

So wie sich unsere Einsichten in die Naturkunde verfeinerten, so verliefs man auch diese groben Vorstellungen von der Beschaffenheit des Sonnenkörpers. Mehrere Naturforscher, z. B. Chladni *), lassen dessen Lichterzeugung durch den grofsen Druck des Dunstkreises auf der Oberfläche entstehen. Nach Melanderhielm verhalten sich nämlich die Dichtigkeiten der Atmosphären verschiedener Weltkörper auf der Oberfläche derselben, wie die Quadrate des Raumes,

*) Annalen der Physik. Herausgegeben von Ludwig Wilhelm Gilbert. 62ster Band. S. 77.

welche ein von ihrer Schwerkraft getriebener Körper durchläuft. Dieser Raum ist nach Herschels Berechnung auf dem Sonnenkörper etwa 28 mal gröfser, als auf der Erdoberfläche, mithin mufs der Druck des Sonnendunstkreises 784 mal gröfser seyn, als bei uns; vorausgesetzt, dafs beide Atmosphären aus gleichen Bestandtheilen bestehen. Eine Annahme, die wenig glaublich ist. Haben aber diese Bestandtheile eine andere Beschaffenheit, und sind sie, wie wahrscheinlich, schwerer, so vermehrt sich der Druck der Sonnenatmosphäre. Nun kann man auf der Erdoberfläche durch Zusammenpressen der Luft, Wärme und Licht hervorbringen, z. B. mittelst des pneumatischen Feuerzeuges, folglich entstehe auch Sonnenlicht und die damit verbundene Wärme, aus dem starken Zusammenpressen des Sonnendunstkreises. Nach dieser Vorstellung mufs die Sonnenoberfläche sich gleichfalls in einem glühenden Zustande befinden.

Wahrscheinlich ist die Sonne ein dunkler Körper, dessen Oberfläche die Eigenschaft besitzt, den im grofsen Weltenraum verbreiteten Lichtstoff um sich zu sammeln, und auf ihn mächtig einzuwirken. Ist derselbe nicht überall gleich verbreitet, oder geht er theilweise mit andern Stoffen des Weltenraumes Verbindungen ein, so entstehen Flecken oder dunkele Stellen auf der Sonnenscheibe, denen die Kraft fehlt, auf entfernte Körper einzuwirken. Man hat öfters ge-

glaubt, diese Flecken wären der dunkle Sonnenkörper selbst, welcher durch den dünnen Lichtkreis schimmerte. Dagegen aber streitet das Hinziehen eines Fleckens über den andern.

Diese Flecken sind entweder schwarz mit grauem Rande, oder grau, und nehmen nicht selten grofse Flächen ein. Im April 1779 war ein solcher wenigstens 3000 geographische Meilen, und im November 1795 ein anderer an 6000 Meilen im Durchmesser grofs; der letztere hatte demnach einen beinahe 4 mal gröfsern Durchmesser als die Erdkugel. Sie sind nicht bleibend, sondern entstehen und vergehen. Nicht selten erscheint die Sonnenscheibe fleckenrein. Zwei mal im Jahre, nämlich zu Ende der Monate November und Mai, bewegen sich diese Flecken in geraden, zu allen übrigen Jahreszeiten aber in krummen Linien um den Sonnenkörper. Gegen den Ausgang des Monats Februar ist die nördliche Krümmung, und zu Anfange des Septembers die südliche Krümmung am gröfsten. Daraus haben Sternkundige, z. B. de la Lande, berechnet, dafs die Erdbahn mit der Ebene des Sonnengleichers einen Winkel von 7° 20', und mit der Sonnenaxe einen Winkel von 82° 40' bildet; auch dafs die Sonne sich in 25 Erdentagen 14 St. 8 M. einmal um ihre Axe drehe, welche, wie die Erdaxe, stets nach einem Punkt des Himmels gerichtet ist. Der Sonnenkörper ist im Durchmesser beinahe 113 mal

(112, ^{7}°), in der Oberfläche 12723 mal, und im körperlichen Inhalt 1,435,025 mal gröfser als die Erde. Seine Dichtigkeit aber ist geringer; denn aus der Umlaufszeit und der Entfernung der Planeten hat man sie nur zu $\frac{1}{4}$ der Erddichtigkeit berechnet, welches derjenigen unsers Wassers ziemlich nahe kommt.

Ausser den dunklen Flecken zeigen sich öfters auf der Sonnenscheibe eben solche, in Gestalt und Gröfse veränderliche helle Stellen mit glänzenderm Licht. Diese Sonnenfackeln folgen gleichfalls der Axenumdrehung, und erscheinen gewöhnlich haufenweise wie Gebirge oder Wolken, bald klein und rund, bald in lang gestreckten Streifen, bis an 16000 Meilen grofs.

Die feine Hülle des Sonnenkörpers ist darnach eben so veränderlich, wie diejenige des Erdplaneten. Durch welche chemische Verbindungen und Auflösungen die stärkere oder geringere Einwirkung auf die Lichthülle veranlafst werden, läfst sich bei der gänzlichen Unbekanntschaft mit dem Sonnenkörper nicht errathen. Aehnlichkeit der Fackeln mit den Polarlichtern, und der Flecken mit den Wolkenmassen des Erdplaneten, mag Statt finden, aber auch diese Erdgebilde vermögen wir ja bis jetzt nicht genügend zu erklären. Geschieht dies in der Zukunft, dann macht die Erklärung der Veränderungen in der Hülle des Sonnenkörpers weniger Schwierigkeit, indem nothwendig die ungleichen Gröfsen

der Sonne und der Erde, und ihr Aufenthalt auf zwei entgegengesetzten Seiten der Lichthülle, und in verschiedenen Entfernungen von derselben, bedeutende Abweichungen in den Erscheinungen herbei führen müssen.

Dieses Veränderliche auf dem Sonnenkörper berechtigt uns zur Annahme, dafs seine Oberfläche von lebenden Geschöpfen bewohnt werde. Erstarrtes erzeugt nie Leben, dieses entsprieſst nur dem Beweglichen. Aber jene Sonnenbewohner ähneln nicht den Bewohnern der Planeten oder deren Monden. Jeder Himmelskörper ist verschieden von dem andern im eigenthümlichen Bau und in seinen lebenden Geschöpfen. An ganz andern Bedingungen, als auf der Erdoberfläche, ist das höhere Leben auf den Sonnen, den Planeten und Monden geknüpft. Beobachtet dort, wie hier, die grofse Mutter Natur das auf Erden geltende Gesetz der Verfeinerung der Stoffe, so sind die dortigen Umwälzungen der Oberflächen sehr verschieden von den unsrigen, und jede Sonne, jeder Planet hat seine eigene Urgeschichte.

Seit Fontenelle den Frauen am Hofe Ludwigs des 14ten, die Bewohnbarkeit der Monde und Planeten begreiflich machte *), wird wohl nicht leicht Jemand sie bezweifeln. Vielmehr

*) Entretiens sur la pluralité des mondes, par Mr. de Fontenelle.

treibt menschliche Neugierde, nähere Kunde von ihnen zu erlangen. So ganz unmöglich ist es nicht, denn der verstorbene unermüdliche Himmelsspäher Schröter und nach ihm Andere, erblickten unerwartet in einer Gegend des Mondes viele kleine Hügel, deren gröfster kaum 80 Fufs hoch seyn konnte. Er hielt sie für Kunsterzeugnisse der dortigen Bewohner.

Doch dieses wenige befriedigt nicht die Neugierde der Erdenbewohner, die deshalb hoffen, dafs das ihnen jetzt Verborgene dereinst nach dem Tode offenbart werde. Aber ein solches oft geglaubtes Versetzen der Bewohner eines Himmelskörpers auf einen Mond, Planeten oder Stern ist im höchsten Grade unwahrscheinlich, und gehört wohl zu den mancherlei Traumgebilden, welche die menschliche Einbildung erschuf. Niemals ist die Erde von einem Bewohner eines andern Himmelskörpers besucht worden, warum sollte dem Erdbewohner etwas gewährt werden, was Andern versagt ist? Der grofse weite Himmelsraum hat Platz genug, um die abgeschiedenen Geister aller Bewohner der Monde, Planeten und Sonnen aufzunehmen.

B. Die Planetenkörper.

Nur von unserer Sonne kennen wir eine ihr zugetheilte Planetenwelt, die anderer Sonnen werden nur mit grofser Wahrscheinlichkeit vermuthet. Bei der grofsen Mannichfaltigkeit in der Natur, ist es leicht möglich, dafs sich die Be-

gleitung anderer Sonnen sehr von der unsrigen unterscheidet, und Verhältnisse eintreten, welche wir nicht einmal ahnen können. Stehen einige Doppelsterne wirklich so nahe zusammen, wie Sternkundige vermuthen, und findet hier keine optische Täuschung Statt; so müfste bei ihnen ein uns ganz unbekanntes Verhältnifs zu einander, und zu den sie umgebenden Weltkörpern vorhanden seyn.

In unserm Sonnensystem sind zwei Arten planetarischer Körper vorhanden, Hauptplaneten und Nebenplaneten, oder Monde. Beide Klassen werden hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, für sehr ähnlich gehalten; leicht wäre es möglich, dafs sich doch die Monde sehr von den Hauptplaneten unterschieden. Schon dafs sie nur stets, wie unser Mond, dem Hauptplaneten eine Seite zukehren, mufs eine grofse Verschiedenheit im innerm Körperbau herbei führen, und auf der Oberfläche müssen sich die feinern Hüllen nach andern Gesetzen, als auf der Erdoberfläche geordnet haben. Anziehung und Schwerkraft werden die schwereren Massen auf die dem Hauptplaneten zugekehrte, und die leichtern auf der entgegengesetzten Seite sammeln.

In der Planetenwelt finden wir jedem einzelnen Planeten die Stelle nach seiner Eigenschwere angewiesen; die der Sonne am nächsten stehenden sind die dichtesten und schwersten, und diese Dichtigkeit nimmt ab, je gröfser die Ent-

fernung wird, in welcher sich die Planeten um die Sonne bewegen *). Bei den Berechnungen der Eigenschwere wird oft übersehen, dafs bei jedem von Nebenplaneten begleiteten Hauptplaneten nicht derjenige Raum, welchen der Körper des Hauptplaneten einnimmt, sondern der, in welchem sich der Hauptplanet mit allen seinen Nebenplaneten befindet, den wahren körperlichen Raum dieses Hauptplaneten ausmache. Um den körperlichen Inhalt eines Planeten zu berechnen, mufs deshalb sein ihm zustehender Raum bis an die entfernteste Gränze des Mondes ausgedehnt werden. Diese Monden gleichen den Schwungkolben, um die gleichförmige Bewegung zu befördern. Deshalb liegen auch beim Planeten alle Monde, und bei der Sonne alle Planeten in der Gegend der verlängerten Ebene des Gleichers.

Ein schwerer Planetenkörper wird im Planetensystem leichter, wenn ihm ein Nebenplanet zugetheilt ist, der jetzt ohne das Gewicht desselben bedeutend zu vermehren, den körperlichen Raum sehr vergröfsert. Deshalb sind die grofsen Planetenkörper, Jupiter, Saturn und Uranus so weit in unserm Planetensystem entfernt, weil sie

*) Nach den angestellten Berechnungen aus der Gröfse der Planeten und ihrer Entfernung von der Sonne, hat man gefunden, dafs der Mond das Eigengewicht unserer Kalkerde, Merkur des Zinns, Mars des Marmors, Jupiter der Kreide, Saturn des Bimssteins habe.

durch ihre Monde den körperlichen Raum vergröfsert, und dadurch eine geringere Eigenschwere erhalten haben.

Von der Centralsonne aus, erscheint die Planetenwelt als eine eben solche Erweiterung des Sonnenkörpers, wie von diesem aus die Monde und Ringe, als Vergröfserung des Körpers eines Hauptplaneten. Deshalb sind sich auch alle diese Körper ähnlich, und unterscheiden sich sehr von den Kometen, welche zu einem andern Geschlecht der Himmelskörper gehören, und mehr Selbstständigkeit als Planeten und Monde besitzen.

Von den zuletzt genannten beiden Arten der Weltkörper, ist wieder dem Hauptplaneten mehr Selbstständigkeit zugetheilt, als dem Nebenplaneten. Jener drehet sich um seine Axe, und wendet der Sonne alle Seiten der Oberfläche zu, die Monde aber und Ringe nur dem Hauptplaneten immer eine und dieselbe Seite. Von den Monden des Jupiters und der Erde weifs man es durch Beobachtungen, bei den übrigen wird es folgerungsweise angenommen.

Nebenplaneten müssen als ein, durch feine Weltenstoffe unterbrochener Theil der Rinde des Hauptplaneten, und dieser wieder als ein solcher Rindentheil, vom Sonnenkörper angesehen werden. Ob eine solche Fortsetzung der Rindenmasse sich zusammenhängend in Ring-Gestalt um den Hauptkörper schlingt, oder ob er in Ku-

gelgestalt den äufsersten Saum der Rinde durchläuft, macht im Allgemeinen keinen Unterschied. Auf den Monden und Ringen mufs das Leichtere von dem Hauptplaneten entfernt, das Schwerere ihm näher gelagert seyn. Deshalb ist es sehr zweifelhaft, ob sich auf unserm Monde eine Dunsthülle befinde. Durch die besten Fernröhre kann man keinen Luftkreis, kein Wasser, keinen Schnee entdecken; ungeachtet Schröter auf dem viel weiter entfernten Planeten Mars, mit Schnee bedeckte Polargegenden gesehen hat. Hat der Erdmond einen Dunstkreis, so befindet er sich ganz oder gröfstentheils auf der von uns abgewandten, und nur wenig davon auf der uns zugekehrten Seite.

Vielleicht sind luftartige und tropfbare Flüssigkeiten nur auf Hauptplaneten anzutreffen, und auf den Monden hat die in ihren Gebilden so mannichfaltige Natur für andere, uns ganz unbekannte Verbindungen gesorgt, um den Uebergang des groben Körperlichen in die feinen Stoffe des Weltenraumes vorzubereiten und auszuführen. Den irdischen ähnliche Wasser- und Luftmassen würden auf der uns zugekehrten Seite des Mondes durch die grofse Anziehungskraft der Erde bald umgeändert werden.

Man hat auf dem Monde Vulkane gesehen. Im Jahr 1787 entdeckte Herschel auf der Nachtseite des Mondes drei glänzende Punkte, welche sich sehr von den durch Erdenlicht erleuchteten

Umgebungen auszeichneten. Auch Schröter bemerkte am 26. September 1788 an der Gränze des Regenmeeres einen hell leuchtenden Punkt, der bald wieder verschwand, und einen schwarzen runden Fleck zurück liefs. Diese Lichterscheinungen werden für grofse Feuerberge, und der schwarze Punkt für einen Krater ausgegeben, dessen Durchmesser Schröter zu $1\frac{1}{2}$ Meilen, und dessen Tiefe wenigstens zu 8000 Fufs berechnete. Nachher sind solche leuchtende Punkte von mehreren Mondbeobachtern gesehen worden. — In einem Bericht des Kapitain Kater an die königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu London, behauptet derselbe, am 7. Februar 1821 im Monde einen Feuerausbruch eines Berges in der hohen Gebirgskette Aristorgun gesehen zu haben. Dem Dr. Olbers zu Bremen aber scheint das Daseyn dieses Feuerberges unwahrscheinlich zu seyn, es sey vielmehr das an diesem Tage bemerkte Licht, durch die von der Erde auf die ungeheuren Felsenmassen in dieser Gegend des Mondes geworfenen Lichtstrahlen entstanden.

Sind diese Lichterscheinungen wirklich Mond-Feuerberge, so müssen sie mit denen auf der Erde vorhandenen weiter nichts gemein haben, als die Entwickelung des Lichtstoffes, wodurch sie ihr Daseyn dem entfernten Beobachter verrathen. Ob damit Erschütterungen der Mondrinde, Ausfliefsen von feuerflüssigen Massen verbunden sind, ist unbekannt. Solche lang gedehnte Feuer-

ströme, wie die Erdvulkane erzeugen, hat man nicht auf dem Monde entdeckt, und doch könnten sie, wegen der Höhe der Mondgebirge, wohl nicht dem Beobachter verborgen bleiben. Der irdische vulkanische Feuerstrom ist ja nur ein Gebilde des Luftkreises auf der festen Oberfläche der Erdkugel; er kann sich nicht auf der ganz verschiedenen Oberfläche des Mondes erzeugen.

C. Die Kometen.

Lange vor der christlichen Zeitrechnung, hielt man schon Kometen für planetarische Körper. Nach dem Aristoteles *) lehrten dieses die Pythagoräer und nach Seneca **) schon die Chaldäer, welche den Kometen eine bestimmte Umlaufszeit beilegten. Um dieses mit Sicherheit auszumitteln, räth Seneca den Sternkundigen an, ein genaues Verzeichnifs derselben anzulegen, in welchem die Bahn derselben und die Zeit ihres Erscheinens sorgfältig eingetragen würde. Es wäre dieses um so nothwendiger, da viele Kometen sich in den Sonnenstrahlen versteckten, und von uns nicht gesehen würden ***).

---

*) Im ersten Buch von den Meteoren.

**) Im 7. Buch der Naturalium quaestionum, welches sich allein mit den Kometen beschäftigt. Im 17. Kapitel wird angeführt, dafs Apollonius Myndius behauptet hätte, es gebe nicht einen, sondern sehr viele Kometen, welche, wie die Sonne und der Mond, eine eigenthümliche Art von Gestirnen wären.

***) Im 20. Kap. d. B.

Später verliefs man diese richtige Ansicht, und sahe gewöhnlich diese Gestirne für Himmelskörper an, welche in Brand gerathen waren, und einen langen Schweif von Feuerflammen und Dämpfen hinter sich her schleppten. In einer, nach der Erscheinung des langgeschweiften Kometen vom Jahre 1769, herausgekommenen Schrift: Anweisung, den Lauf eines Kometen und anderer Gestirne ohne astronomische Instrumente und mathematische Rechnungen zu beobachten, von M. J. F. E. Mit 2 Kupf. Erlangen, 1770. 8. kommt S. 165. folgende Beschreibung vor.

„Man hat mit Ferngläsern den Kopf des Kometen, als einen glüenden Klumpen gesehen, man hat in dessen Mitte einen etwas dunkeleren Kern wahrgenommen, wie bei Körpern, die noch nicht gänzlich durchgeglüet sind, man hat Klüfte in denenselben, wie an Sachen, welche vor grofser Hitze zersprungen sind, entdeckt. Sind das nicht Beweise genug, dafs Kometen Weltkörper sind, so in Brand gerathen, und wie wir nicht ohne Ursache vermuthen, ihre Verwandlung leiden. Was wird aus diesen Gründen ihr Schweif, welcher von der Sonne beständig abgekehrt ist? nichts als eine von dem entsetzlichen Feuer, dieses ungeheuren Körpers zurück getriebene Lohe, die Lohe eines Brands, einer aufwallenden Glut. Es bestärkt sich dieses noch dadurch, dafs man die Fixsterne durch selbige sehen kann, sonderheitlich durch den äufsern Theil des Schweifs, nahe an dem Körper wird dieses nie geschehen; verhindert es die mehrere Dichtigkeit des Feuers nicht? Nun denke man sich einen Strich, eine Fluth, einen Ocean von Feuer, der sich 13,132,353 Meilen durch die Himmel erstreckt. Kommt, leichtsinnige Spötter und lernt, was es heifst, der Rauch ihrer Qual wird aufsteigen von einer Ewigkeit zur andern. Hier zündet derjenige Gott, dessen ihr spottet, Höllen vor euren Augen in 100000 Meilen sich erstrecken-

den Weiten an. Habt ihr schon darüber philosophirt, ob es mit den Eigenschaften der ewigen Liebe nicht streitet, so mit ihren Werken zu verfahren? u. s. w.“

Diese groben Vorstellungen von brennenden Himmelskörpern wichen endlich den bessern Einsichten in der Naturkunde. Der Sternkundige La Grange hält Kometen für zerplatzte Sonnen- oder Planetenkörper, und berechnet, mit welcher Geschwindigkeit von der Erde ein Körper weggeschleudert werden müfste, um ein Komet zu werden *). Dadurch fand er, dafs wenn derselbe 121 mal schneller, als eine abgeschossene Kanonenkugel sich fortbewege, so würde er ein rechtläufiger Komet (der sich, wie die Planeten, von Westen nach Morgen bewegt); eine 156 mal gröfsere Geschwindigkeit aber, macht ihn zum rückläufigen (der in der entgegengesetzten Richtung um die Sonne läuft).

In Deutschland erhielt dieses Entstehen aus zerplatzten Weltkörpern, eine gute Aufnahme durch den erfahrenen Sternkundigen Olbers, welcher die Kometen gleichfalls für Trümmer von Sternen hält, die in der Nachbarschaft unserer Sonne in Stücken zersprangen. Viele solcher Sternenbrocken kamen unserer Sonne zu nahe, und müssen sich jetzt als Kometen um sie bewegen. — Es ist hohe Wahrscheinlichkeit, dafs wo nicht alle, doch gewifs die meisten Sonnen

*) Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire naturelle et des Arts. Paris. 1812, Monat März.

von vielen Kometen umgeben sind. Wie viel Sterne müssen nicht zersprengt seyn, um den nöthigen Stoff zu allen solchen Himmelskörpern zu erhalten! Aber keine Kraft ist uns bekannt, die das feste Band, das alle Weltenkörper verbindet, zerreifsen, und die mächtige Schwerkraft eines Sonnenkörpers vernichten könnte. Nur ein allmähliges Auflösen der Sonnen- und Planetenkörper, und ein langsames Uebergehen ihrer Theile in die Stoffe des grofsen Weltenraumes ist uns begreiflich.

In den neuesten Zeiten hat man Kometen für junge Weltkörper gehalten *), die im Kindheitsalter unausgebildet die grofsen Himmelsräume durchschwärmten. Ein Komet entstehe nämlich in seinem ersten Anfange grofstentheils aus Aethertheilen, oder Stoffen des grofsen Weltenraumes; später bilde sich als Kern eine Luftkugel, dann in derselben nach langen Zeiträumen eine Wasserkugel, und zuletzt entsteht in ihrer Mitte ein Kern von festen planetarischen Stoffen. Jede dieser Bildungsstufen nähert die lang gestreckte Kometenbahn immer mehr der kreisrunden, bis endlich der Komet als selbstständiger Planet, oder als Begleiter eines ältern Planeten auftritt. So ist jeder Planet, jeder Mond anfänglich ein Ko-

*) Ueber die Natur der Kometen, mit Reflectionen auf ihre Bewohnbarkeit und Schicksale, von Dr. Fr. v. P. Gruithuisen. München, 1811.

met gewesen, und in der Geschichte des Erdkörpers mufs das Kometenalter von der Planetenzeit sorgfältig getrennt werden. — Nach dieser Ansicht erscheinen Kometen und Planeten als rein chemische Erzeugnisse, entstanden durch unbekannte Kräfte, die in langen Zeiträumen auf eine, uns unbegreifliche Art abgeändert wurden. Solche todte Massen sind aber am wenigsten die Kometen, da in ihnen sich sehr thätige Kräfte offenbaren.

Die Kometen bilden eine eigene Art Himmelskörper, von den Sonnen und Planeten noch weit mehr verschieden, als auf der Erde das geflügelte Kerbthier von dem schwerfälligen Vierfüfsler. Mit Leichtigkeit durcheilen sie in allen Richtungen den grofsen Himmelsraum, und nur auf sehr kurze Zeit besuchen sie diejenige Sonne, deren Gebiet ihnen zum Aufenthalt angewiesen ist. Ihre lang gestreckten Bahnen leiten sie an die äufsersten Gränzen dieses Gebiets. Hier kann die Einwirkung der Sonne nur äufserst gering seyn, da ihre Scheibe nicht gröfser, als uns der Jupiter oder Saturn erscheint, folglich weder wärmet, noch erleuchtet.

Kometen scheinen die Bestimmung zu haben, das Leben grofser Weltkörper in die äufsersten Gränzen der Sonnengebiete zu tragen. Sich selbst überlassen, und dem Einflufs des Sonnenkörpers beinahe ganz entrückt, verweilen sie hier Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende hin-

durch, um ihre Stoffe zu ordnen und sich zur grofsen Reise nach der Sonne vorzubereiten. In dieser grofsen Entfernung von dem leuchtenden Körper, würde ewiges Dunkel herrschen, wenn nicht das eigenthümliche Licht der Kometen sich dem Sternenlicht anschlösse, und es verstärkte. Beim Annähern an den Sonnenkörper gehen die Kometenstoffe neue Verbindungen ein, und in der kurzen Zeit der Sonnennähe wird der Körper ganz umgeändert. Schon mit unbewaffneten Augen, kann man an grofsen Kometen die veränderte Gestalt derselben auf ihrer Rückreise bemerken.

Alle Planeten und Monde bewegen sich von Westen nach Osten (sind rechtläufig); die Kometen aber beobachten dieses Gesetz nicht. Es giebt eben so viele rechtläufige, als rückläufige. Diejenigen aber, welche die Erdbahn nördlich durchschneiden, verhalten sich zu denen, deren aufsteigender Knoten südlich fällt, wie 3 zu 2. Ueberhaupt liegen, von der Sonne aus betrachtet, Kometenbahnen nach allen Himmelsgegenden hin.

Dadurch, dafs Kometen die meiste Zeit am Rande des Sonnengebiets verweilen, und sich nur wenige Tage und Monden in der Mitte desselben aufhalten, geben sie diesem Gebiet die Kugelgestalt, und ein nach allen Seiten gleiches Gewicht. Denn von der Centralsonne aus betrachtet, bildet unsere Sonne nur den Mittelpunkt einer starken Scheibe, in welcher sich die Pla-

neten bewegen. Erst durch die Kometen entsteht die Kugelgestalt, welche der Umlauf mit die Centralsonne nothwendig erfordert.

Nehmen schon die Planetenmassen an Dichtheit und Eigenschwere ab, je weiter von der Sonne entfernt ihnen eine Stelle angewiesen ist, so mufs der Körper derjenigen Kometen, welche bis zum äufsersten Rande des Sonnengebiets vordringen, aus Stoffen bestehen, die noch feiner als unsere Gasarten sind, und sich nur wenig von den Stoffen des grofsen Weltenraumes unterscheiden; hier kann kein Festland, kein Wasser, keine Lufthülle vorhanden seyn. Ein solcher Körper erscheint nie sichelförmig, wie Monde und Planeten, sondern immer in vollem Glanze. Ihr Licht ist nicht der Sonne abgeborgt, und dann wieder zurückgeworfen, sondern ein eigenthümliches, auf ähnliche Art wie das Sonnenlicht erzeugt. Es wird in der Sonnennähe verstärkt, und nimmt nur wenig in der weitesten Entfernung ab.

Auch die Planeten besitzen die Kraft, eigene Lichterscheinungen, unabhängig von der Sonne, hervorzubringen. Auf der Erde beweisen es die Nord- und Südlichter, vielleicht auch das Zodiakallicht. Jeder Planet glänzt in einem ihm eigenthümlichen Lichte, Mars im gelbröthlichen, Saturn im blafsröthlichen, Jupiter im gelblichen, die Venus im bleifarbigen Lichte. Unsere Erde behält von den drei Hauptfarben, roth, blau und gelb, das blaue Licht im Luftkreise, und wirft

das rothe und gelbe zurück; deshalb mufs die Erde, vom Monde aus gesehen, in einem feuerrothen Lichte glänzen, das in der Sichelgestalt grünlich gerändert ist *). Wir kennen nicht das Erdenlicht, da unser Auge nur für Einwirkung des Sonnenlichts empfänglich ist. Viele Thierarten, z. B. die Nachtschmetterlinge, Nachtvögel, sehen vermöge des Baues ihrer Augen, nur beim Erden- und Sternenlicht, aber nicht im Sonnenschein. Es ist wahrscheinlich, dafs, wenn Menschen auf einen Kometen versetzt würden, sie auch dessen Licht nicht bemerken würden, da schon dasselbe immer schwächer wird, je stärker die Gläser vergröfsern. Sollten deshalb Vorrichtungen erfunden werden, welche das Bild der Himmelskörper noch bedeutender vergröfserten, als die jetzt erfundenen, so würde erst der Kometenschweif und zuletzt der Körper in diesen Gläsern verschwinden.

Die Kometen drehen sich nicht um ihre Axe, sie sind nur gegen die Sonne schwer, und wenden ihr stets dieselbe Seite eben so zu, wie den Planeten die Monde. Deshalb ist auch stets der Kern, oder das Schwerere, gegen die Sonne gerichtet; der Schweif, das Leichtere, sammelt sich

*) Unterhaltungen aus dem Gebiete von Naturwissenschaften der Welt -, Erd- und Menschenkunde. Herausg. v. Heinr. Gust. Floerecke. Bremen, 1820. Erstes Heft. S. 36.

auf der entgegengesetzten Seite und schleppt sich in Millionen Meilen weiten Entfernungen nach.

Der Schweif des Kometen von 1769, war über 40 Millionen Meilen, der von 1811 zwischen 15 bis 20 Millionen Meilen lang. Die Gestalt desselben ist nicht die einer Spitzsäule, sondern ähnelt, nach der Bemerkung des Prof. Fischer in Berlin, den positiv elektrischen Figuren *). Auch schliefst er sich nicht immer dicht dem Kometenkörper an, sondern wird öfters von ihm durch einen dunklen Zwischenraum getrennt. Alles zeigt, dafs die Schwerkraft auf den Kometen sehr gering seyn müsse, da sie nicht einmal vermag, alle Stoffe zusammen zu halten, und sie gegen die Ausdehnung der Fliehkraft im Schweif zu schützen.

Der Schweif der Kometen, ja bei mehrern sogar der Körper, besteht aus so äufserst feinen Stoffen, dafs sie nicht einmal können einen schwachen Stern bedecken, sondern sie lassen dessen Licht durchschimmern. So konnte Herschel am 8. und 9. November 1795, und Olbers am 1. April 1796 einen Stern sechster Gröfse durch den Kometenkern erkennen **). — Piazzi in Palermo erblickte sogar durch den Kometen

*) Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1823. Herausg. von Dr. J. E. Bode. Berlin 1820. 8.

**) Monatliche Correspondenz. Bd. 20. S. 402 und Bd. 22. S. 402.

1811, zwei kleine Sterne. Alles dieses aber sind nur Kometen, welche sich sehr weit von der Sonne entfernen, und deshalb im hohen Grad leicht seyn müssen.

Es ist durch Erfahrung nicht ausgemittelt worden, ob ein Kometenkörper, wenn er zwischen die Erde und die Sonne tritt, als ein dunkeler Fleck auf der Sonnenscheibe erscheine. Am 26. Juli 1819 gab es, dieses zu beobachten, eine gute Gelegenheit, aber der Komet ging vor der Sonne vorüber, ohne dafs es die Sternbeobachter auf der Erde wufsten. Mehrere, die zufällig damals die Sonnenscheibe untersucht haben, behaupten, sie sey ganz rein von Flecken gewesen. Allein Gruithuisen in München bemerkte an dem Tage um 8 Uhr (der Komet ging zwischen 5 bis 9 Uhr Morgens von Süden nach Norden vor der Sonne vorüber), zwei kleine, scharf begränzte, mit keinem Hof versehene Flecken am westlichen Rand der Sonnenscheibe, und einen ähnlichen in der Mitte derselben, wo der Komet seinen Weg nehmen mufste *).

Grofse, hell leuchtende Kometen anderer Sonnen, die sich sehr dem Gebiete unserer Sonne nähern, können sehr gut auf der Erde gesehen werden, und eine Zeitlang als Sterne glänzen. Nicht unwahrscheinlich gehören hieher die merkwürdigen Erscheinungen von Sternen, welche

*) Bode Astronomisches Jahrbuch für 1823.

nur eine kurze Zeit sichtbar waren. Tycho de Brahe beobachtete im November 1572 einen Stern in der Cassiopeja, der plötzlich erschien, und an Lichtstärke, doch ohne zu funkeln, den Sirius übertraf, ja sogar bei heiterm Himmel mit guten Augen am Tage zu sehen war. Im Monat Dezember nahm das Licht etwas ab und wurde weifslich, hierauf gelblich, zu Anfange des Frühlings 1573 röthlich, und im Mai blafsröthlich, wie Saturn. Im Januar 1574 hatte er noch die Lichtstärke eines Sterns der sechsten Gröfse, und im Mai verschwand er völlig *). — Zu Anfange Octobers des Jahres 1604, hatte ganz Europa ein ähnliches Schauspiel. Im Sternbilde des Schlangenträgers erschien ein völlig runder Stern von der scheinbaren Gröfse des Jupiters, und glänzte in einem Lichte, das in mehrere Farben spielte. Allmählig nahm es ab, und der Stern verschwand zu Anfange des Jahres 1606 **). Die Zeit der Sichtbarkeit beider Sterne möchte wohl dieselbe seyn, welche ein Komet eines fremden Sonnengebiets zum Aufenthalt in der Nähe des unsrigen nöthig hätte.

Die Umlaufszeit der Kometen ist sehr verschieden. Von einigen ist sie bekannt, z. B. von dem Halleyschen, welcher in den Jahren

---

*) Tycho de Brahe, de nova stella anni 1572.

**) Kepler, de stella nova Serpentarii. — Elémens d'Astronomie par M. Cassini. Paris 1740. 4. S. 59 u. f.

1456, 1531, 1607, 1682 und 1759 erschienen ist, und um das Jahr 1834 wiederkommen mufs *). — Ein anderer kleinerer Komet hat eine Umlaufszeit von 1203 Tagen, oder 3 Jahren, 3 M. 17 Tagen, nach der Berechnung des Professor Enke auf der Sternwarte Seeberg bei Gotha; doch ist derselbe ungewifs, ob diese Umlaufszeit, wegen der Störungen der Planeten Merkur, Venus und Erde, nicht auf 1207 oder gar 1208 Tage, oder 3 Jahre, 112 Tage vergröfsert werden müsse. Dieser Komet ist in den Jahren 1786, 1795, 1805 und 1819 beobachtet worden, und mufs im Jahr 1822 am südlichen Himmel wieder erscheinen. — Die Umlaufszeit eines andern Kometen, den der Kometenspäher Pons in Marseille am 13. Juni 1819 entdeckte, beträgt 2052 Tage, oder 5 Jahre, 227 Tage. Zu Anfange des Jahres 1825 kann also seine Zurückkunft in die Nähe der Erde erwartet werden. Alle diese Kometen entfernen sich nicht weit von der Sonne, daher ihre schnelle Zurückkunft.

Andere Kometen bleiben dafür desto länger aus. Man hat berechnet, dafs die wahrscheinlichsten Gränzen der Umlaufszeit des Kometen

*) Wegen der Störungen, welche er auf seiner Bahn durch die Planeten Jupiter, Saturn und Uranus erleidet, hat der Baron Damoisier den bevorstehenden Durchgang des Kometen durch die Sonnennähe, auf den 16. November 1835 bestimmt. Memorie della Reale Academia della Scienze di Torino, 24. Theil. Turin 1820. S. 1. u. f.

von 1680 zwischen 6179 und 14030 Jahren liegen, und dafs derselbe wenigstens nicht unter 12000 Jahren zurückkehren könne *). — Der Komet von 1769 soll in 929 Jahren, der von 1807 in 1713 Jahren, der von 1811 in 3383 Jahren, der von 1764 in 7334 Jahren wiederkommen. Mögen bei allen diesen Berechnungen sich einige Irrthümer eingeschlichen haben, und Rechnungsfehler von Jahrhunderten, vielleicht Jahrtausenden vorgefallen seyn; so bestätigen sie doch die Annahme, dafs die Gränzen des Sonnengebiets der Kometen wahrer Aufenthaltsort sey, von wo aus sie nur auf die kurze Zeit einiger Monate die Planetenwelt besuchen.

Je schneller ein Komet zurückkehrt, um desto gröfser mufs verhältnifsmäfsig sein Eigengewicht seyn. Bewohnt ihn zugleich ein stärkerer Grad der Schwerkraft, als die gewöhnliche in den Kometen, so nähert er sich im Bau den Planeten. Der Körper wird fest und in eine Lichtmasse eingehüllt, denn seine Schwerkraft hindert die Zerstreuung in der Gestalt des Schweifes, und sammelt die feinen Stoffe als Dunstkreis um den dichten Kometenkern. Solche schweiflose Kometen haben sich öfterer sehen

*) Versuch einer Bestimmung der wahrscheinlichsten Bahn des Kometen von 1680, mit Rücksicht auf die planetarischen Störungen während der Dauer seiner Sichtbarkeit. Von J. F. Enke. Tübingen 1818. 8.

lassen. Aehnliche Lichthüllen befinden sich um mehrere Planeten. Die der Venus ist 16 Minuten oder 81 Erdhalbmesser grofs, und gleicht, durch gute Ferngläser angesehen, dem Erdenlicht auf der Nachtseite des Mondes. Sie ist so stark, dafs kleine Sterne durch sie verdeckt werden. Auch die kleinen Planeten, oder Asteroïden, sind von solchen Lichthüllen umgeben. Bei der Ceres ist sie 146, bei der Pallas 101 geographische Meilen hoch.

Die geschweiften Kometen besitzen gleichfalls eine starke Lichthülle, welche den etwas dichteren Kern verdeckt. Nach Schröter's Beobachtungen und Berechnungen *), war der Kern des Kometen 1811 im Durchmesser $6\frac{1}{2}$ mal gröfser, als der Durchmesser der Erde, oder über 10000 Meilen grofs. In demselben befand sich ein kleinerer dichterer Kern, dessen hell strahlendes Licht aber nur selten durch die Hülle brach, und gewöhnlich von ihr verdeckt wurde.

Es ist öfters, selbst von den gröfsten Sternkundigen, wie La Lande in Paris und Olbers in Bremen, behauptet worden, dafs Kometen mit der Erde zusammen treffen, und hier fürchterliche Verheerungen anrichten könnten. Der Engländer Whiston machte sogar den Kometenstofs zur Grundlage eines Lehrgebäudes über die Aus-

*) Schröter, über den grofsen Kometen 1811. Göttingen 1815. 8.

bildung der Erde *). Furcht vor Kometen und Furcht vor Gespenstern, sind wenig verschieden, und eben so gut begründet, als der Glaube, dafs Kometen Krieg, Theuerung, Pest auf einem Erdenwinkel, oder gar den Tod eines Menschen vorher ankündigen, und sich deshalb aus weiter Ferne nach der Erde hin bewegen sollten. Mehr Wahrscheinlichkeit hatte noch immer die Vorstellung, dafs sie herumreisende Höllen wären.

Vermag der grofse Sonnenkörper mit seiner mächtigen Anziehungskraft nicht, den Kometenkörper so stark anzuziehen, dafs er aufstürzen mufs, so wird der kleine Planetenkörper, oder gar der luftige Komet es noch weniger im Stande seyn. Schon in den polarisch wirkenden Kräften der Himmelskörper liegt der Grund, dafs diese nie zusammentreffen können. Anziehungskraft und Fliehkraft sind entgegengesetzte Gröfsen; wächst die eine, so vermindert sich die andere. In der Sonnennähe hat die Anziehungskraft ihr Kleinstes, und die Abstofsungskraft oder Fliehkraft ihr Gröfstes erreicht. Auf dem Wege von der Sonne nimmt jene zu, diese ab, bis auf dem Wendepunkt in der Bahn des Planeten die Abstofsungskraft der Sonne ganz aufhört, und die Anziehungskraft allein wirkt, um ihn wieder nach der Sonne hinzutreiben. Ungleichnamige Pole

*) A new Theory of the Earth. London 1696. 8. Ins Deutsche übersetzt. Frankfurt 1713. 8.

der Sonne und des Kometen, stehen sich in der Sonnenferne gegenüber. Auf der Bahn nach der Sonne hin werden durch die überwiegende Kraft des Sonnenkörpers und die Pole des Planeten oder Kometen umgewandelt, und in der Sonnennähe wirken gleichnamige auf einander ein, d. h. der leichtere Körper wird abgestofsen, und mufs sich um so rascher und weiter von der Sonne entfernen, als sein Eigengewicht kleiner ist *).

Begegneten sich ja einmal ein Komet und Planet, was bei der höchst genau berechneten Ordnung in unserer Sonnenwelt kaum glaublich ist, so würde ein ähnliches Verhalten beider Körper gegen einander eintreten müssen. Der Komet, als der leichtere, würde von dem schwereren oder dem Planeten abgestofsen, und seiner Bahn von oder nach der Sonne eine stark gebeugte Richtung gegeben werden. An eine Eroberung des einen, als Nebenplanet, ist nicht zu denken, da beide Körper völlig ausgebildet sind, und keiner seine Natur umwandeln, und in eine

*) Auch geistige Kräfte verhalten sich polarisch, zeigen Abstofsen, Anziehen und Umwandeln der Pole. Im Anfange einer Bekanntschaft neigen sich die Seelen zweier Menschen zu einander hin (ungleichnamige Pole); die Zuneigung steigt und erreicht den höchsten Punkt; dann Erkaltung, welche nicht selten in Feindschaft ausartet (ungleichnamige Pole). Nur wenn eine Kraft die andere eben so beherrscht, wie der Planet den Mond, wird die Anhänglichkeit dauernd und unauflöslich. So in der Freundschaft, in der Liebe, selbst im Geschäftsleben.

andere Klasse der Himmelskörper übergehen kann. So wenig aus dem Fisch ein Vogel, oder aus der Palme ein Elephant werden kann, eben so wenig kann sich ein Komet in einen Planetenkörper umwandeln.

Mit dieser Ansicht stimmt die Erfahrung völlig überein. Leichte Kometenmassen haben auf die schweren planetarischen gar keinen Einfluſs. Wäre der Komet von 1770 so dicht, wie die Erde gewesen, so hätte sich auf der letztern, nach der Berechnung des La Place *), die Dauer des Sternenjahres um 2 Stunden, 47 Min., 13 Sek. verlängern müssen, wovon man aber seit jenem Jahre nichts bemerkt hat. Es kann demnach die Kometenmasse noch nicht den 5000sten Theil der Erdmasse betragen haben. — Der Komet von 1770 ging in den Jahren 1767 und 1779 zwischen den Monden des Jupiters durch; im Jahr 1744 war ein Komet dem Planeten Merkur sehr nahe gekommen, aber beide Kometen hatten auf die planetarischen Körper nicht eingewirkt, nur sie selbst waren durch die starke Anziehungskraft derselben, von ihrer Bahn abgelenkt worden.

---

*) Mécanique céleste. 4. Theil, S. 230. Schon Euler hat in der Abhandlung: „De periculo a nimia cometae appropinquatione metuendo“ behauptet, daſs wegen der schnellen Bewegung des Kometen, es bei einem Zusammentreffen mit der Erde an Zeit fehlen würde, groſse Veränderungen auf ihr zu vollführen. Auch wenn er die Erde streifte, könne er doch keine Fluth hervorbringen.

Ob ein Komet auf den senkrecht unter ihm befindlichen Theil der Erdoberfläche einen bemerkbaren Einfluſs äuſsere, ist noch nicht erwiesen. Man hat in den neuesten Zeiten die Erscheinung eines Kometen mit der Entwickelung eines höheren Wärmegrades in dem Luftkreise in Verbindung setzen wollen, und sich auf die ungewöhnlich heifsen Sommer von 1811 und 1819 bezogen, in welchen beiden Jahren Kometen am Himmel standen *); allein diesen neueren Erfah-

*) Der Komet von 1819 ging am 26. Juni zwischen der Sonne und Erde durch, und war von jener 7 Millionen, von dieser 14 Millionen Meilen weit entfernt. Nach Olbers Berechnung, mufste die Erde seinen Schweif durchschneiden, und doch ist davon auf der Erde nichts bemerkt worden. Wie wäre dieses auch möglich gewesen, da die weit dichtere und schwerere Lufthülle der Erde wohl die feinen Kometenstoffe des Schweifes durchbrechen konnte, aber ihr Eindringen bis zur Oberfläche des Festlandes verhindern mufste.

In dem Archiv f. d. neuesten Entd. aus der Urwelt 1819 und 1820, 1. Bd. S. 93, und 2. Bd. S. 119 sind die hier befindlichen Ansichten über den Bau der Kometen, und über ihre Unschädlichkeit für die Erde, schon zum Theil enthalten. Damit stimmen die Ansichten des Prof. Fischer zu Berlin gröfstentheils überein. In einer, im astronomischen Jahrbuch für das Jahr 1823 befindlichen Abhandlung: „Versuch über die physische Beschaffenheit der Kometen, und besonders ihrer Schweife," wird gleichfalls die Kometenfurcht als ungegründet erklärt, beinahe mit denselben Gründen, wie im Archiv. Nur über die Bildung der Kometenschweife, findet sich eine etwas abweichende Vorstellung. Nach derselben entstehen sie aus einem positiv und einem negativ schweren Stoff, welche beide eine chemische Verwandtschaft zu einander haben,

rungen stehen ältere entgegen, wonach die Erscheinung eines Kometen keine bemerkbare Wärmeveränderung in den unter ihm befindlichen Gegenden der Erdoberfläche veranlafst hat.

Dafs die Kometen bewohnt sind, ist wahrscheinlich, nur mufs dieses hier vorhandene Leben sich sehr weit von demjenigen auf den planetarischen Körpern unterscheiden, und an uns ganz unbekannte Bedingungen geknüpft seyn. Das irdische organische Leben, das nur in Ruhe gedeihet, ist dort nicht aufzufinden, wo die gröfste Bewegung Statt findet. Mit kaum vorstellbarer Geschwindigkeit wird die Lichtmasse bewegt. Der Komet von 1811 stiefs so schnell Lichtstrahlen von sich, dafs sie in einer einzigen Sekunde 41000 Meilen durchlaufen mufsten. — Ob aber nur Kometen mit dichtem Kern bewohnt sind, oder überhaupt alle, welcher Erdenbewohner vermag eine solche Frage zu beantworten, da uns nicht einmal das Leben bekannt ist, das jenseit

---

oder polarisch auf einander einwirken. Das Positive bildet den kugelförmigen Kern, und das Negative eine selbstleuchtende Masse um diesen Kern. Wegen der ihr inwohnenden negativen Schwere müfste diese Lichthülle bald entfliehen, wird aber durch die nähere Verwandtschaft zum Positiven zurückgehalten, und tritt nun, wegen der ungleich stärkeren Abstofsungskraft des Sonnenkörpers, in einen von diesem abgewendeten Schweif zurück. Diese Erklärung enthält einige Dunkelheit, welche durch die Annahme eines sehr zweifelhaften Stoffs, des Negativ-Schweren, entsteht.

unsers groben Lichtkreises in den feinern Hüllen des Erdkörpers seinen Wohnsitz hat. Sind alle Kometen ohne Ausnahme bewohnt, so müssen die Lebensgebilde in der höchsten Mannichfaltigkeit erscheinen, und die Bewohner des gröbern Kometenkerns von denen auf den feinern Kernen noch mehr verschieden seyn, als auf der Erdoberfläche die schwere Muschel in dem Wasser vom geflügelten Kerbthiere in der Luft.

Zweiter Theil.

Der Erdkörper.

Jedes körperliche Gebilde hat einen geringen Anfang. Nicht urplötzlich steht es in der höchsten Vollkommenheit da, sondern langsam bildet es sich zu der ihm bestimmten Entwicklungsstufe aus.

Mannichfach sind die Bedingungen, unter welchen körperliches Leben erwacht. Einige derselben, welche mit dem Erwachen des organischen Lebens auf der Erdrinde verknüpft sind, haben wir durch Erfahrung kennen gelernt, z. B. durch Vereinigung getrennter Geschlechter, oder durch einfaches Geschlecht. Doch ist das letztere uns schon dunkeler, als das erstere. Ganz unbekannt sind aber die Verhältnisse, unter welchen

eine Selbsterzeugung Statt findet, oder wie planetarisches Leben entsteht, und sich ausbildet. Hier wissen wir nicht mehr, als das kleine Kerbthier von dem ersten Aufkeimen der 1000jährigen Eiche, die es bewohnt, und die ihm und seinem Geschlecht als unveränderlich und unvergänglich erscheint.

Unser Erdplanet erzählt selbst uns, dafs er lange Zeiträume durchlebt, und viele Umbildungen bis zu seiner jetzigen Gestaltung erlitten habe. Aber seine Sprache ist unverständlich und mancherlei Deutungen fähig. Daraus entstehen die vielen Auslegungen der in der Erdrinde aufbewahrten Denkmäler aus Zeiten, die weit über den Anfang des Menschengeschlechts hinausreichen. Wie sollte hier Uebereinstimmung in den Ansichten der Menschen möglich seyn, da sie sich nicht einmal über das, was sie selbst erfunden und gebildet haben, vereinigen können! Ueber ägyptische Hieroglyphen, über bildliche Darstellungen auf griechischen und hetrurischen Gefäfsen herrscht eine gleiche Verschiedenheit der Meinungen und Ansichten, als über das Entstehen und den Bildungsgang des Erdkörpers. Jede der ausgesprochenen Meinungen trägt das Gepräge ihres Zeitalters, und liefert dadurch einen Beitrag zur Geschichte der Bildung des Menschengeschlechts, das auch hier den Gesetzen der Natur gehorsamen, und sich vom Groben zum Feinern erheben mufs.

Erste Abtheilung.

Muthmafsungen über das Entstehen des Erdkörpers.

Wie ist die Erde entstanden? Schon in frühen Zeiten der Menschenbildung ist die Frage aufgeworfen, und noch immer nicht eine Antwort gefunden, welche ohne allen Widerspruch jeder Naturkundige als richtig anerkennt. Jedes Volk, jeder einzelne Mensch giebt eine Antwort, so wie sie die errungene Bildungsstufe verstattet.

Auffallend ist es, dafs in sehr alten Zeiten die räthselhafte Frage weit einfacher und der Natur gemäfser beantwortet wurde, als später. Alle alten Völker, wie die Hindu, Chinesen, Aegypter, das Zendvolk besafsen etwas Gemeinsames, das sich nur durch den Gebrauch einer von ihnen allen benutzten Quelle erklären läfst. Wir müssen annehmen, und im 2ten Theil dieser urweltlichen Geschichte sollen die Gründe zu dieser Annahme nachgewiesen werden, dafs wahrscheinlich in den Hochebenen des südöstlichen Asiens ein Urvolk wohnte, welches sich schon viele gute Kenntnisse in Religion und Naturkunde erworben hatte. Von ihm entlehnten alle solche Völker, deren Stammväter noch zur Zeit dieses Urvolks oder wenigstens nicht lange nachher lebten, die einfachen reinen Begriffe einer kindlichen Unschuldswelt.

Wie noch jetzt das Morgenland die Bilder liebt, und seine Gedanken gern mit ihnen ausschmückt, so auch schon in den früheren Zeiten der Menschenbildung. Später wurde die bildliche Sprache mifsverstanden, und den einfachen klaren Begriffen so viel Falsches und Halbwahres beigefügt, dafs kaum noch jene ersten Wahrheiten des Kindheitsalters der Menschheit herauszufinden sind. Vorzüglich betraf dieses Schicksal die Bilderschrift, oder die Hieroglyphen, welche als Erinnerungszeichen dem Gedächtnisse bei dem Aufbewahren alter geschichtlicher und naturwissenschaftlicher Kenntnisse dienten. Unvermerkt verlor sich die uralte einfache Deutung, und ganz Falsches oder Halbwahres wurden mit dem Sinn derselben verknüpft, und für uralte Wahrheiten ausgegeben. Vorzüglich griechische Dichter griffen gern nach den uralten Bildern für geschichtliche und naturwissenschaftliche Wahrheiten, und schmückten sie mit Hülfe einer glühenden Einbildungskraft auf's üppigste mit Nebensachen aus. So entstanden mythische Erzählungen, in denen das Wahre dergestalt verhüllt ist, dafs es jetzt kaum errathen, selten herausgefunden wird.

Das Entstehen des Erdkörpers ward im höchsten Alterthum bis zu den Zeiten der Griechen und Römer hinunter, auf's innigste mit dem Entstehen der Welt und Weltenkörper verbunden. Glaubte man nachgewiesen zu haben, auf welche Art die Erde entstanden sey, so trug man diese

Erklärung auch auf die Nebensachen, auf den Himmel und die Himmelskörper über. Gleichzeitig sollen Himmel und Erde entstanden seyn, und ein und dieselbe Ursache ihr Entstehen und Ausbilden bewirkt haben.

Der grofse Weltenraum war kein Gegenstand menschlicher Untersuchungen; seine ungeheure Ausdehnung, über alle Begriffe des menschlichen Verstandes hinaus, kannte man nicht. Der Himmel war nur die Gränze der Welt, an deren Aeufserstes sich Sonne, Mond und Sterne nur in sehr mäfsiger Entfernung von der Erde bewegten. Noch im dritten Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung, glaubte der grofse Mefskünstler Archimedes die möglichst gröfsten Zahlen angenommen zu haben, wenn er den Durchmesser der ganzen Weltkugel nur kleiner als 10000 Erddurchmesser (oder noch nicht so grofs, als die Entfernung der Erde von der Sonne) und den Durchmesser der Sonne beinahe 30 mal so grofs als den Monddurchmesser setzte, welcher wieder kleiner als der Erddurchmesser sey. Alle diese Zahlen schienen ihm die gröfsten zu seyn, welchen zu widersprechen, keinem Menschen einmallen würde *).

*) Archimedes, über die Menge des Sandes, oder Berechnung der Gröfse der Welt in Sandkörnern. Aus dem Griechischen übersetzt von J. F. Krüger. Mit 1 Kpf. Quedlinburg 1820. 8. Aus dieser merkwürdigen kleinen

Um die Welt mit Einfluſs der Erde im Anfange der Zeit entstehen zu lassen, nahmen die ältesten Völker eine schaffende Urkraft an. Ob aber diese Kraft die Urstoffe erst selbst erschuf, oder ob sie diese schon vorfand, und nur aus ihnen das Weltall zusammensetzte, darüber konnte man sich nicht vereinigen. Eben so verschieden waren die Ansichten über die Beschaffenheit und Zahl der ersten Urstoffe oder Elemente. Bald ging man von einem einzigen aus, von welchem die übrigen Grundstoffe des Weltalls abstammten, bald dachte man sich mehrere Urstoffe, die unter einander gemengt (als Chaos) lagen, und von der schaffenden Urkraft bei der Weltschöpfung geordnet wurden. Später verliefs man die schaffende oder bildende Urkraft, und die Urstoffe muſsten sich selbst, mit Beihülfe der in ihnen befindlichen Naturkräfte, ausbilden, wobei nicht selten eine unbeugsame Nothwendigkeit, ein Schicksal waltete. So konnte nur die jetzige Welt und keine andere ins Daseyn treten.

So verschieden die Meinungen der Menschen über den Antheil der schaffenden Urkraft dachten, eben solche Verschiedenheit herrschte, wenn es auf die Bestimmung ankam, was denn als Urstoff anzusehen sey. In den Zeiten, da man beinahe nichts von chemischen Auflösungen und

---

Abhandlung des Archimedes, lernt man die mangelhaften astronomischen Begriffe der Griechen kennen.

Zusammensetzungen wufste, begnügte man sich mit einer geringen Anzahl von Urstoffen, und wählte dazu grobe zusammengesetzte Körper, die jetzt in unsern Beschreibungen der Naturkörper grofse Abtheilungen von mancherlei untergeordneten Arten bilden. Die damaligen Urstoffe waren Erde, Wasser, Luft und Feuer. Zu dem letzteren gehörte auch das Licht, das aber später getrennt, und als selbstständiger Urstoff angesehen wurde. Je weiter man in den Naturkenntnissen fortschritt, je mehr fühlte man die Nothwendigkeit, noch ein Feineres als das Licht anzunehmen, und so entstand der Aether, mit welchem Wort man die im grofsen Weltenraum verbreiteten feinen Stoffe bezeichnete. Oft wurden Aether und Licht für einen und denselben Urstoff gehalten.

So hatte man vier, fünf oder sechs Urstoffe, aus welchen sollten Himmel und Erde gebildet seyn. Der menschliche Verstand, stets nach Einheit strebend, erhob nun sehr willkührlich einen derselben zum wahren Urstoff oder Urelement, dem die übrigen als Grundstoffe untergeordnet wurden. Aether und Licht, als gar zu fein, auch gewöhnlich dem Feuer beigegeben, hatten nur selten die Ehre, diesen ersten Rang einzunehmen. Auch die Erde wurde, als zu grob, in den spätern Zeiten ausgeschieden, vorzüglich da man verschiedene Zusammensetzungen in Metallen, Salzen und in andern Erdarten kennen lernte. Ein

gleiches Schicksal hatte die Luft; nicht, weil man die verschiedenen Luftarten kannte, sondern weil sie in den chemischen Werkstätten zu widerspenstig befunden ward, und nicht konnte zu den zu schaffenden Gebilden gebraucht werden. So blieb endlich nur Feuer und Wasser übrig, um als Urstoff die Herrschaft zu übernehmen. Jedes hat viele Anhänger gehabt, die sich bis in unsere Zeiten hinab nicht vereinigen konnten. Noch jetzt giebt es viele Wassermänner (Neptunisten) und Feuermänner (Vulkanisten), welche sich mit Heftigkeit bekämpfen, und jeder Theil sucht seinem Götzen, dem Feuer oder dem Wasser, die Alleinherrschaft zu erringen.

Erst in den spätern Zeiten kam der Mensch zur Besinnung und merkte, dafs seine Kräfte nicht hinreichten, auszuspähen, wie und woraus der Erdkörper entstanden sey. Er begnügte sich, seinen frühern Zustand zu errathen. Da man, aufser den Planeten, nur Sonne und Kometen kannte, so mufste der Erdplanet vorher eine Sonne oder ein Komet gewesen seyn. Uebersehen wurde, dafs durch eine solche Annahme das Entstehen der Erde so gut als gar nicht erklärt, sondern nur auf die Seite geschoben wird; denn jetzt mufste das Entstehen des Sonnen- oder Kometenkörpers nachgewiesen werden, worauf man sich aber nicht einliefs.

Als endlich in den neuesten Zeiten die chemischen Kenntnisse so weit vorgeschritten waren,

dafs man mit den gröbern Stoffen bei den Erklärungen von Naturerscheinungen nicht auskommen konnte, da fand sich, dafs etwas Höheres und Feineres die letzte Ursache bildete, das sich den bisherigen Gesetzen der niedern Chemie nicht unterwerfen wollte, z. B. in den electrisch-galvanischen Erscheinungen. Mit dieser Entdeckung der feinen unwägbaren Stoffe des grofsen Weltenraums betrat man das Gebiet der höhern Chemie, einer Wissenschaft, die sich zur niedern Chemie eben so verhält, wie die Analysis des Unendlichen zur gemeinen Rechenkunst. Jetzt lernte man ein höheres Leben kennen, das sich in verschiedenen Abstufungen den Menschen offenbart, und bald organisch in Pflanzen und Thieren, bald planetarisch in den Weltenkörpern, bald geistig in dem Menschengeschlecht sich thätig zeigt. Nun genügten nicht mehr die groben Niederschläge aus dem Wasserflüssigen oder die Krystallisationen aus dem Feuerflüssigen. Das planetarische Leben der Erdkugel wird durch sie eben so wenig erklärt, als durch mechanisches Mengen der Urstoffe im Chaos. Dem organischen und geistigen Leben ähnlich, mufs auch planetarisches Leben im ersten Anfange sehr schwach und unbedeutend seyn, und sich langsam ausbilden, so wie der Körper, in dem es thätig ist, an Umfang und Kräften zunimmt.

Nach dieser kurzen Uebersicht scheiden sich alle menschliche Vorstellungen in folg. 3 Hauptklassen:

I. Die Erde ist aus Urstoffen entstanden, entweder von der Gottheit erschaffen, oder ewig vorhanden gewesen; in letzterm Fall wurden sie durch die Gottheit, oder durch Naturkräfte zur Bildung des Erdkörpers verwendet.

II. Früher war die Erde ein anderer Weltkörper, und wurde erst im Laufe der Zeit zum Erdplaneten umgebildet.

III. Alle Weltkörper, und deshalb auch die Erde, sind beim Entstehen nur klein, und bilden sich erst durch inwohnende planetarische Kräfte zu grofsen Körpern aus.

Von den vielen Ansichten, welche die Menschen über das Entstehen der Erde und der Welt in den Kosmogenien und Geogenien gehabt haben, können hier nur die hauptsächlichsten angeführt werden; sie alle, vorzüglich die aus der neuern Zeit aufzuzählen, würde zu viel Raum nutzlos wegnehmen. Auch können hier nicht die Ansichten derjenigen Naturforscher berührt werden, welche den Erdball als vorhanden voraussetzen, und nur die Ausbildung seiner Rinde zum Gegenstand ihrer Untersuchungen machen. Ihre Meinungen werden in der 3ten Abtheilung, über die Ausbildung der Erdrinde, aufgenommen werden.

I. Die Erde und die übrigen Weltkörper sind aus Urstoffen gebildet worden.

In den ältesten Zeiten hielt man die Welt und einen Theil derselben, den Erdkörper, für etwas Todtes, das mit dem Leben in der Pflanzen- und Thierwelt einen Gegensatz bildet. Die Welt war nur das Niedere, nicht das aus der Gottheit selbst Ausgegangene, sondern das zum Seyn Hervorgerufene oder Umgebildete. Es mufste vorausgehen, um dem eigentlichen Leben, einem Theil der Gottheit selbst, die Wohnstätte zu bereiten. Dieses Leben, das in der Pflanze auf dem Erdkörper beginnt, und bis zu den Göttern, den Bewohnern der Himmelskörper, aufsteigt, dachten sich spätere Zeitalter immer geistiger und unterschieden es von dem Groben, bis zuletzt nicht nur Himmel und Erde, sondern auch alles Körperliche in der Pflanze, in dem Thiere und Menschen als todt erschien, und nur durch den darin wohnenden Geist belebt wurde. So wie der menschliche Geist den Körper beseelt, so die Gottheit die Welt.

Diese höchste göttliche Urkraft wird nach den herrschenden Zeitbegriffen, und nach der Denkungsart der Volksstämme mehr oder weniger ruhend dargestellt. Die Bewohner Ostasiens, die Hindu, Birmanen, Siamer, Chinesen, Tataren, Japaner, die auf den dortigen Inseln leben, und sich zur Buddha-Religion bekennen, halten

die höchste Gottheit für ein unerkennbares, einfaches, meist in ungestörter Ruhe begriffenes Etwas, welches deshalb kein Gegenstand der menschlichen Verehrung oder Furcht seyn kann. Nur von Zeit zu Zeit wird es nach Aufsen thätig und schaffend. Dann entstehen Welten und jene höhern Wesen, die als unmittelbare Ausflüsse der Gottheit, unsere Verehrung fordern. Von ihnen gehen die Umwandlungen der geschaffenen Welten aus, wozu eine unbeugsame Nothwendigkeit oder Schicksal die Gesetze giebt *).

Unstreitig ist diese Vorstellung sehr alt, und stammt aus den frühesten Zeiten der Menschenbildung, von einem Urvolk her, dessen Lehren sich die unmittelbar von demselben ausgegangenen Völkerstämme aneigneten. In den Religionsbegriffen der Bramanen, des Zendvolks und der Buddha-Anhänger ist etwas Gemeinsames, das auf einen frühern gleichen Ursprung hinweist. Ein später Zugesetztes führte das jedem Völkerstamm Eigenthümliche herbei, und trennte die Anhänger verwandter Religionen in zwei grofse Familien, von denen Bramanen und Parsen (spätere Nachkommen des Zendvolks) die Urstoffe zur Weltenschöpfung durch die höchste göttliche Urkraft selbst hervorbringen lassen, die Anhän-

*) A View of the History, Litterature and Religion of the Hindoos, by W. Ward, one of the Baptest-Mission naries at Serampore. 3. Ausg. London 1820 gr. 8.

ger der Buddha-Religion sie aber als ewig vorhanden, annehmen.

A. Die Urstoffe sind von einer ewigen Urkraft erschaffen.

1. Nach der Lehre der Hindu war die göttliche Urkraft, die Schöpfungskraft (Brahm oder Brama) das Erste, aller Zeit vorausgehend, nur in sich selbst thätig, im innern Anschauen tief versunken und umgeben mit der Maja, dem frohen Selbstvergessen der Liebe (Gott ist die Liebe). Hundert Götterjahre *) vergingen in den Betrachtungen über das Seyn und über dessen Ursprung. Da eröffnete der ewige Verstand (Bhayavat), mit 100 Köpfen als Symbol des Urverstandes abgebildet, dem Brama die Augen des Geistes, er schaute die kommenden Weltgebilde wie Traumgestalten (Ideale) 100 Götterjahre hindurch an, und betete zu dem Ewigen. Nach Ablauf dieses Zeitraums sprach er das Schöpfungswort OM oder O. U. M., jeden Buchstaben einzeln ausgesprochen **), welche die indische Dreieinigkeit

*) 1000 Erdenjahre betragen ein Jahr der Untergötter, welche am Nordpol sitzen, (Jesaia 14, 13.) und sind wieder ein Tag für die Obergötter, die im Himmel thronen. 360 solcher Tage bilden das Jahr der Götter, das demnach aus 360,000 Erdenjahren besteht. — Arch. d. Urwelt. 1. Bds. 2. Hft. S. 326.

**) So wie der Jude nicht das Wort Jehovah ausspricht, so auch kein Indier jenes heilige Schöpfungswort. Nur

Brama, Vischnu und Schiwa, Schaffen, Erhalten und Auflösen bezeichnen.

Als dieses schaffende Wort erschallte, entstanden Urwasser (Bavanu) und Urfeuer (Schiwa), jenes das Weib, dieses der Mann, und beide zusammen das Mannweib (Maja). — Aus dem Urwasser schieden sich durch des Urfeuers Kraft die Welten und der grofse Weltenraum, welcher aus 14 kuglichten Schalen besteht. Von ihnen bilden die sieben obern die Surgs oder Sternenschalen, für die Sonne und Sterne, und die sieben untern die Patals oder Untersphären, den Erdkörper. Nach der Schöpfung dieser Welten wurden die Geister und zuletzt die vier Kasten der Menschen geschaffen, und geistiges Leben diesen Wohnplätzen gegeben *). Durch die erhaltende göttliche Kraft (Vischnu) dauert zwar die Welt fort, sie erleidet aber in grofsen Zeiträumen (Avanturas) mancherlei Umbildungen, welche mit verschiedenen hieroglyphischen Zeichen, als Fisch, Schildkröte, Eber u. s. w. bezeichnet und darnach benannt werden. Wie der einzelne Mensch in reiner Unschuld zum Leben erwacht, sich dann unter sündlichen Gedanken und Handlungen

---

durch innere Anschauung tritt es lebendig wirkend vor die Seele.

*) Symbolik und Mythologie der alten Völker, besonders der Griechen, von Dr. Fried. Creuzer. Erster Theil. 2. Aufl. Leipzig 1819. 8. S. 586 und 595.

ausbildet, und im Greisenalter sich wieder den frommen Kindessinn aneignet; so jeder Weltkörper, ja das ganze Weltall, das auch zuletzt ins Göttliche versinkt, von dem es ausging *).

2. Das Zendvolk, ein anderer, sehr alter, vom Urvolke ausgegangener Volksstamm, der sich später in Parsen, Chaldäer und Babylonier auflöste, hatte nach dem Zend-Avesta **) ähnliche Ansichten von dem Entstehen der Weltkörper. Alles Körperliche hat seinen Ursprung aus dem polarischen Widerstreit des Feineren, des Lichts, und des gröbern oder des finstern Urstoffs, welche beide entgegengesetzte Stoffe die Bramareligion durch Feuer und Wasser vertreten läfst. —

Der Urgrund aller Dinge (Zervane Akerene, die ungeschaffene Zeit) schuf zwei unendliche Wesen Ehore Mezdao (der unsterbliche König) Ormuzd, oder den feinern Stoff, Aether oder Licht, und Ariman oder den gröbern Stoff, die Finsternifs. Jede dieser beiden Grundkräfte hatten über viele ihnen untergeordnete Kräfte zu gebieten; die des Arimans heifsen Dews (Düvel, Teufel); die aber des Ormuzd sind dessen Gedanken, und halten sich in den Planeten und Gestirnen auf. Die Welt wurde

*) Asiatic Researches. 8. Band. S. 377 u. f.

**) Die heilige Sage und das gesammte Religionssystem der alten Baktrer, Meder und Perser oder des Zendvolks. Von J. G. Rhode. Frankfurt a. M. 1820. 8. S. 201 u. f.

nicht urplötzlich erschaffen, sondern in langen Zeiträumen von Jahrtausenden (sechs Schöpfungstagen). Zuerst trat eine grofse Geisterwelt ins Daseyn; sie wohnt jetzt im himmlischen Feuer, und in den Schlünden der Erde. Dann nach heftigem Kampf des Groben und Feinen (des Lichts und der Finsternifs) trat eine Lichtwelt hervor, (und es ward Licht) und weit später durch Ormuzd Kraft die gröbere Körperwelt, oder die Erde. Anfänglich war noch der Erdkörper rein und lichtvoll, dann durch Arimans Einwirkung verkörpert, bildete sich zuerst das Wasser, und zuletzt immer gröber werdend, die Erde, welche nach einem heftigen Kampf, der Wohnsitz der Finsternifs wurde. Beide Grundkräfte, das Licht und die Finsternifs, erschufen nun organische Wesen, von denen jedes von einem Geiste (Lebenskraft) bewohnt ist. Gewächse, Thiere und Menschen werden von Geistern belebt, oder jede körperliche Erscheinung hat ihren letzten Grund in der feinen unsichtbaren geistigen Welt. — Ormuzd Geschöpfe sind rein und tugendhaft, die des Ariman unrein und sündlich; beide aber in steten Kampf mit einander verflochten. Der grofse Wechselkampf des Gröbern und Feinern dauert so lange, bis endlich wird das Feinere, das Licht, den Sieg errungen haben, und alles in ihm aufgelöset seyn. Dann wird die Erde durch Feuer gereinigt, selbst Ariman ist rein und heilig, und wandelt in Gesellschaft des Or-

muzd unter Menschen, welche nur das reine Lichtgesetz befolgen. Eine neue Lichtwelt ist erschienen, und auf einer von allem Groben und Sündlichen gereinigten Erde wohnen nur verklärte Menschen im Lichtgewande.

3. Von Südindien aus war aus dem Urvolk ein Stamm mehr westlich nach Afrika in Nubien und Aethiopien vorgedrungen, und hatte sich später über Aegypten, das allmählig sich aus den Fluthen erhob, ausgebreitet. Die heiligen Bücher dieses Volks sind verloren gegangen, und seine in Hieroglyphen auf uns gekommene Schriften vermögen wir nicht zu lesen.

Der gemeinschaftliche Ursprung dieses Volks mit den Hindu und dem Zendvolke läfst aber auf eine grofse Uebereinstimmung in den Ansichten von den Weltenschöpfungen in voraus vermuthen. Wir finden sie auch in den wenigen Bruchstücken, welche wir von Manetho's ägyptischen und Sanchuniathon's phönizischen Geschichte durch den Kirchenvater Eusebius *) erhalten haben. Auch andere aufserägyptische Schriftsteller theilen uns gelegentlich einige Bruchstücke von ägyptischen Kenntnissen mit, allein sie sind höchst unzuverlässig, und meist mifsverstandene oder schielende Erklärungen der geheimen Bilderschrift. Die Priesterkaste der Aegyp-

*) Eusebii Pamphylii Praeparatio evangelica. Paris 1628. Fol. 1. Buch, 10. Kap.

ter befand sich in dem ausschliefslichen Besitz alles Wissenschaftlichen. Sie offenbarte davon dem Volke wenig, und noch weniger dem eingewanderten Fremdling. Nur streng geprüften und bewährt erfundenen Männern ward der geheime Sinn der Bilder, und die darin verhüllten Lehren offenbaret. Mit der höchsten Gewissenhaftigkeit bewahrten diese das ihnen anvertraute Geheimnifs, und verbreiteten es nicht unter Uneingeweihete, wie in unsern Zeiten.

So viel wir wissen, nahmen die Aegypter ein ewiges Urwesen an, das sie nach dem Jamblichus, Eicton, nach dem Plutarch aber Ammun (das indische Aum) nannten. Von ihm gingen die beiden göttlichen Grundkräfte Emeph (vollkommener Geist) und Phtha (das Wort) aus. Hier herrscht völlige Uebereinstimmung mit dem Glauben der Hindu und des Zendvolkes.

4. Auch ein benachbartes Volk, die Phönizier, hatten nach der Angabe des Sanchuniathon ähnliche Vorstellungen, so weit wir sie aus der Erzählung desselben herausfinden können; denn offenbar dienten dieser Nachricht Hieroglyphen, aber ganz mifsverstanden, zur Grundlage. Nach den heiligen Schriften der Priester und der Schöpfungsgeschichte des Taut, oder des ägyptischen Thot, nahmen Phönizier und Aegypter einen Luftgeist (etwa den Emeph?), welcher im Aether oder Licht wohnte, und einen gleichfalls im Aether schwebenden gröbern Urstoff, das Chaos, an.

Aus dem letzteren entwickelte sich durch Zeugungskraft des Geistes der Moth, die gröberen Stoffe oder die Erde, aus welchem die übrigen Geschöpfe hervorgingen. (Vergl. Nr. 16.)

5. Eine weit reinere Kenntnifs von der ägyptischen Schöpfungslehre, haben wir durch die ältesten Religionsschriften des jüdischen Volks erhalten. Der Gesetzgeber desselben, Moses, war in alle ägyptische Kenntnisse eingeweiht, und übertraf die Philosophen und Naturkundigen, welche sich am Hofe des ägyptischen Königs aufhielten. Mag er seine Schriften in der ihm bekannten Hieroglyphenschrift aufgesetzt, und mögen beim spätern Uebertragen der Bilder in die Wort- oder Buchstabenschrift sich Mifsdeutungen und Unrichtigkeiten eingeschlichen haben; so ist doch eine auffallende Uebereinstimmung mit den Kosmogenien der Hindu und des Zendvolks nicht zu verkennen. Auch in der mosaischen Schöpfungsgeschichte geht die schaffende Urkraft (Jehovah) der Weltschöpfung voraus, und ehe diese begann, waren schon die beiden göttlichen Grundkräfte (Elohim), das Wort und der Geist, vorhanden. Die Schöpfung selbst begann dadurch, dafs sich das Feinere, das Licht, oder der Aether von dem Gröbern, der Finsternifs, schied; dann entwickelte sich die Luft (der Himmel, die Veste), hierauf das Wasser und zuletzt die Erde mit der Pflanzenwelt. Eben so entstanden die übrigen Weltkörper, welche nun zu leuchten anfingen. Jetzt

trat die Thierwelt, und nach ihr der Mensch ins neue Leben. Diese Ausbildung der Welt erfolgte in langen Zeiträumen (Göttertagen), und nach einem grofsen Zeitraume erfolgte eine Umwandlung der Oberfläche der Erde durch Fluthen (Sündfluth).

6. Dem ägyptischen Lehrbegriff ähnlich, lehrten die Griechen in dem Kindheitsalter ihrer Bildung die Geschichte des Entstehens des Weltalls und der Erde. Ein Aegypter Prometheus soll sie zuerst darin unterrichtet haben. Wir wissen von ihm fast gar nichts, und seine Geschichte ist in Sagen verhüllt. — Von dem später lebenden Linos *) hat uns Diogenes Laërtius nur einen einzigen Vers aufbewahrt, woraus hervorzugehen scheint, dafs er eine plötzliche Schöpfung des ganzen Weltalls in einem einzigen Zeitpunkt annahm. Seinen Schüler Orpheus aus Thrazien, hatten in Aegypten die Priester unterrichtet. Nach seiner Zurückkunft in Griechenland verdrängte er den durch Prometheus eingeführten Feuerdienst, und den aus den Gegenden am Kaukasus und Persien entnommenen Glauben, dafs Menschen und alles Lebende aus dem reinsten himmlischen Feuer entstanden wären. Die Anhänger dieser Lehre wurden zuletzt über Kleinasien nach dem Kaukasus zurückgedrängt,

*) Er soll im 13. Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung gelebt haben.

hier aber sehr oft von den benachbarten asiatischen Griechen beunruhigt.

Die auf uns gekommenen Gedichte *), welche man dem Orpheus zuschreibt, wurden höchst wahrscheinlich sehr spät, und zwar im ersten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung verfertigt, wenigstens stark übergearbeitet. Deshalb bleibt es zweifelhaft, was wirkliches Eigenthum des Orpheus sey, und was später Lebenden gehöre. Ueberdies trug er, wie die ägyptischen Priester, seine Lehren in Bildern vor, deren wahren Sinn er wenigen Vertrauten offenbarte. Nach den auf uns gekommenen verstümmelten Nachrichten, lassen sich doch aus den orphischen Lehren die ostasiatischen Ansichten ziemlich deutlich wieder erkennen. Die Hieroglyphe des Welteies, das die Gottheit bildete und die Nacht ausbrütete, wenn man sie mit andern orphischen Aussprüchen verbindet, weist offenbar darauf hin, dafs Orpheus eine schaffende Urkraft annahm, aus der zwei mächtige Kräfte, Licht und Finsternifs, ausflossen. Diese bildeten die feinen Weltenstoffe im Aether, welche ungeordnet alle Keime der nachher geschaffenen Dinge enthielten (Chaos). Wie jetzt noch Thiere aus dem Ei, Pflanzen aus dem Saamen entstehen, so entwickelten sich damals aus den Weltkeimen die Weltkörper und

*) Das Gedicht über die Steine (λιθικα), auch einige Hymnen und die Argonautika soll er gemacht haben.

ihre Bewohner. Das Gröbere (die Erde) nahm die untern Stellen in der Tiefe ein, das Feinere erhob sich und bildete Himmel, Sonne, Mond und Sterne, alle eben so belebt und von höheren Wesen oder Göttern bewohnt, wie der menschliche Körper von dessen Seele. Eine einzige Urkraft ist vorhanden, die allen Geschöpfen Leben einflöfst. Nur durch Verbindung des Körperlichen mit einem Theil des Göttlichen entsteht ein lebendes Geschöpf. Hierüber ist nur Eine Stimme in allen von Eusebius, Clemens von Alexandrien, Proclus und Apulejus aufbewahrten Bruchstücken orphischer Gesänge.

Nach dem Orpheus verlor sich immer mehr der Glaube, dafs die Welt durch göttliche Urkraft entstanden sey, und die spätern orphischen Schriften weichen bedeutend von den früheren Aussprüchen des Orpheus ab, und neigen sich zu andern Lehrarten hin. Immer mehr bekam der Grundsatz, aus Nichts wird Nichts, die Oberherrschaft, da der menschliche Verstand nicht zu begreifen vermag, wie die Gottheit soll aus Nichts die Welt hervorgebracht haben. Man verliefs deshalb diesen Glauben, und beides, Urkraft und Urstoff, mufste allen Weltschöpfungen vorausgehen.

B. Die Urstoffe sind gleichfalls ewig, wie die göttliche Urkraft, und werden von dieser nur geordnet.

Schon bei den ältesten Völkern, ja im Ur-

volke selbst muſs dieser Grundsatz Anhänger gehabt haben; es wäre sonst unbegreiflich, wie die Bekenner der Buddha-Religion zu den ewigen Urstoffen und zu ihrem Ausbilden durch inwohnende Naturkräfte gekommen wären. Unmittelbare Nachrichten sind nicht zu uns gekommen, da wir überhaupt wenig von dem herrschenden Glauben dieser alten Völker erfahren haben.

Was wir hierüber wissen, haben uns die Griechen aufbewahrt, bei denen dieser Grundsatz schon früh und bald nach den Zeiten des Orpheus viele Verehrer erhielt. Einer der berühmtesten ist

7. der Philosoph, Dichter, Gesetzgeber und Arzt Pythagoras von der Insel Samos. Er lebte im 6. Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung, und war in Aegypten und Persien, vielleicht auch in Indien unterrichtet worden. Nach einer Abwesenheit von etwa 20 Jahren kehrte er nach Griechenland zurück, und lehrte Weltweisheit in unverständlichen, räthselhaft in Bilder verhüllten Sätzen und dunkeln Aussprüchen, deren wahren Sinn nur vielfältig geprüfte Schüler erfuhren. Von ihm und seinen unmittelbaren Schülern sind keine Schriften auf uns gekommen; alle ihm zugeschriebene Lehren haben spätere griechische und römische Schriftsteller aufgezeichnet, zu einer Zeit, da schon der wahre Sinn der Bilder und bildlichen Ausdrücke zum Theil verloren war. Es ward deshalb den

spätern Schulen leicht, die von ihnen angenommenen Grundwahrheiten in den pythagoräischen Lehren wiederzufinden *).

Zu leugnen ist nicht, dafs Pythagoras ungewöhnliche Kenntnisse in der Naturkunde besafs, und damals schon Lehren vortrug, welche erst jetzt als richtig erkannt werden. So behauptete er schon, dafs alle Körper, welche sich in ihren innern Eigenschaften und in ihren äufsern Merkmalen gleichen, aus einerlei Grundstoffen bestehen, und unter einerlei Verhältnissen entstanden sind. Dieser Lehrsatz, den man nachher gar nicht verstand, wird jetzt zum obersten Grundsatz aller chemischen Untersuchungen erhoben, und auf ihn die Lehre von den chemischen Verhältnissen gebauet **). Eben so scheint es, als wenn er schon das Gesetz der Polarität der Naturkräfte, wo nicht deutlich gekannt, doch wenigstens dunkel geahnet habe. In der alten Welt war es gar nicht unbekannt, nur nicht so genannt, sondern unter bildlichen Ausdrücken versteckt.

---

*) Im 18. Jahrhundert glaubte man in den pythagoräischen Lehren die damals Aufsehen erregende Monadenlehre des Leibnitz, die Farbenlehre des Newton u. a. m., auffinden zu können.

**) D. J. J. Berzelius Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen, und über die chemischen Wirkungen der Electricität, u. s. w. Nach den schwedischen und französischen Originalausgaben bearbeitet von K. A. Bloede. Dresden 1820. 8.

Dahin gehören der Kampf des Lichts und der Finsternifs, das Bild des Hermaphroditen oder Mannweibes u. a. m. Auch Pythagoras nannte seine Monas mannweiblich, weil in ihr das Entgegengesetzte ausgeglichen werde. Aus demselben Grunde hatten bei ihm die ungeraden Zahlen einen Vorzug vor den geraden, denn nur in jenen sey Anfang Mitte und Ende, diese aber kämen nie zur Einigung *).

Es bleibt deshalb sehr zweifelhaft, ob Pythagoras noch ein Anhänger der alten Lehren der Hindu, des Zendvolks und der Aegypter, in Hinsicht der Entstehung des Weltgebäudes und der Erde, gewesen ist, oder ob er sie nur als Grundlage brauchte, um daran die gleichfalls alten Lehren des ewigen Vorhandenseyns der Urstoffe zu knüpfen. Fast scheint es, als müsse man das erstere annehmen, und dafs erst seine Schüler das Erschaffen der Urstoffe verliefsen, und zu den damals in Griechenland bekannt gewordenen Lehren übergingen.

So viel wir jetzt von den Lehren des Pythagoras wissen, so nahm er eine göttliche Urkraft, Monas, an, welche in einer höchst feinen Lichtmasse (Aether) wohnte. Ob diese Lichtmasse gleichfalls ewig da gewesen sey, wie die Urkraft, ist nicht genau angegeben. Aus der Urkraft gin-

*) Schweigger, über die älteste Physik und den Ursprung des Heidenthums u. s. w. Nürnberg 1821. S. 16.

gen zwei mächtige Kräfte, die Duas oder Zweiheit, aus, welche auf's innigste mit der Monas, der Einheit, verbunden, die Trias oder indische und ägyptische Dreiheit, bildeten. Dieser letztere war der Urquell aller geistigen Kräfte, die nur Theile von ihnen sind. Sie werden Götter und Dämonen genannt, wenn sie in feinen Körperstoffen, menschliche Seelen und Geister aber, wenn sie in gröbern Stoffen thätig sind. Als Theile der Gottheit unterliegen sie nicht der Vernichtung, deshalb mufs eine Seelenwanderung Statt finden. Jede Naturkraft ist ein Ausflufs der Gottheit, wodurch diese auf das Körperliche einwirkt, und sie belebt *). Darnach scheint es, als hätte Pythagoras nur ein Einwirken, Beleben oder Ordnen der vorhandenen Urstoffe, durch Einwirkung der göttlichen Kräfte angenommen. Dieses wird dadurch noch wahrscheinlicher, dafs er für die verschiedenen Körper, Urstoffe von eigener Gestaltung annahm. Die Urstoffe des Wassers, der Luft und der Erde wären kugelig, die des Feuers und des Lichts aber kegelartig. Von den zuerst genannten drei Körperarten sey das Wasser das Grundgebilde, aus welchem die Luft durch Verdünnen, und die Erde durch Verdichten entstanden wären.

Das grofse Weltall ist, nach Pythagoras Vor-

*) Cicero de natura deorum. I. 12. Plutarch de placitis philos. I, 3.

stellung, ein in allen seinen Theilen völlig übereinstimmendes Ganzes, und besteht aus zehn über einander liegenden kuglichten Schalen, welche sich um einen aus Lichtstoff bestehenden Körper, als den gemeinschaftlichen Mittelpunkt, drehen. Wahrscheinlich dachte er sich in diesem Lichtkörper den Sitz der göttlichen Urkraft. — Bei dem Umdrehen der Weltschalen werden die feinen Stoffe des Weltenraums eben so in Bewegung gesetzt, wie die Luft bei dem Umdrehen der Erdkugel um die Axe *). Bewegungen der Luft vermögen die Menschen mittelst des Gehörs wahrzunehmen. Sie bezeichnen die verschiedenen Arten dieser Bewegung durch die Namen der musikalischen Töne. Wäre ein ähnliches Organ vorhanden, um die feinen Schwingungen des Aethers bei dem Umdrehen der Schalen oder Sphären aufzufassen, so würde auch die höhere Musik der Sphären den Menschen offenbar werden. Da im Weltall Alles nach der Gestalt und Feinheit der Urstoffe geordnet ist, so lassen sich die Sphärentöne wenigstens durch Zahlen darstellen, und umgekehrt kann aus den Zahlen wieder auf die eigenthümliche Beschaffenheit der Weltkörper

*) Die Griechen kannten schon die Axenumdrehung der Erde. Auch lehrte Aristarch von Samos, dafs die Sonne still stehe, und um sie die Erde sich bewege. Da aber beides gar zu sehr der sinnlichen Wahrnehmung widersprach, so wurden diese richtigen Vorstellungen nur von Wenigen angenommen, und bald ganz aufgegeben.

geschlossen werden. Zahlverhältnisse und richtige Kenntnifs derselben sind die Grundlage alles menschlichen Wissens.

Nach dem Tode des Pythagoras wichen seine Schüler oder die italische Schule in ihren Lehrsätzen sehr von einander ab, und stritten sich, was eigentlich ihr gemeinschaftlicher Lehrer gesagt habe.

8. Ekphantes aus Syrakus behauptete, alle Dinge beständen aus kleinen untheilbaren Körperchen (Atomen), welche durch die göttliche Urkraft in Bewegung gesetzt, sich nach ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit geordnet, und dadurch das Weltgebäude hervorgebracht hätten. In der Mitte desselben befinde sich die Erde, aber nicht unbeweglich, sondern sie drehe sich um ihre Axe.

9. Xenophanes aus Kolophon in Kleinasien, (im 5. Jahrhundert vor C. G.) liefs durch eine mit den ewigen Weltenstoffen verbundene Urkraft die Erde, den Mond, die Sonne und alle übrigen Himmelskörper bilden. Da hier einerlei Grundstoffe und eine wirkende Kraft vorhanden waren, so schlofs er daraus auf die Aehnlichkeit des daraus Gebildeten, und hielt auch den Mond für eben so bewohnt, wie die Erde. Alles Gebildete werde umgewandelt, wie Metalle beim Schmelzen, nur die Urstoffe wären unvergänglich, sie könnten nicht entstehen, oder ganz vernichtet werden. — Es gebe deshalb unendlich

viel Welten, die wegen stets dauernder Umwandlung wieder umgebildet würden.

10. Sein Schüler Parmenides von Elea, ging zwar von denselben Grundsätzen der allgemeinen Veränderlichkeit aus, erklärte aber alle körperliche Erscheinungen aus der Wechselwirkung entgegengesetzter Kräfte, vorzüglich der Wärme und der Kälte. So wie das organische Leben nur durch Wärme entstehen konnte, so auch die Weltkörper. Jetzt habe die Wärme ihren Sitz in der Sonne, die Kälte aber in der Erde. Durch Einwirken beider auf einander, erzeugten sich Pflanzen und Thiere.

11. Anaxagoras aus Klazomene, hatte in Aegypten den Unterricht der Priester genossen. Er nahm kleine, vollkommen gleiche, aber dem Gewicht nach verschiedene Urbestandtheile an, die anfänglich vermischt durch einander lagen. Endlich ordnete sie die höchste geistige Urkraft, und theilte ihnen eine kreisförmige Bewegung mit. Die schwereren fielen beim Umdrehen nach dem Mittelpunkt, und bildeten hier eine runde, nicht sehr starke Erdplatte. Sie drückt durch ihr Gewicht die unter ihr befindliche Luft zusammen, und verhindert dadurch das tiefere Einsinken. In dieser untern Luft fänden so gut, wie in der obern, Bewegungen Statt, wodurch Erdbeben entstehen. Vulkanisches Feuer aber hat einen ganz andern Ursprung, der den Blitz in den Wolken gleicht. Der Unterschied besteht

nur darin: dafs das himmlische Feuer sich einen Weg ins Innere der Erde bahnt, die Erdflammen aber sich bestreben, von der Erde nach dem Himmel zu steigen. — Alles hat sich im Weltall nach der Schwere geordnet, die schwersten Theilchen bildeten die Erde, leichtere das Wasser, noch leichtere die Luft, und die allerleichtesten und feinsten das Feuer, das Licht, den Aether, die Sonne und die Sterne. Nicht alle Himmelskörper besitzen eigenes Licht, sondern nur erborgtes. So werde der Mond von der Sonne erleuchtet, die er verfinstere, wenn er sich zwischen sie und die Erde stelle. Er selbst aber erleidet eine ähnliche Verfinsterung, wenn sich zwischen ihn und die Sonne ein fremdartiger dunkeler Körper eindränge. — Alles Zusammengesetzte wird auch wieder in seine Bestandtheile aufgelöst, auf der Erde die aus Wasser, Feuer oder Wärme und Erde gebildeten Pflanzen und Thiere, und im Himmel die aus Feuer und Aether entstandenen Weltkörper. Im Laufe der Zeit entstehen unzählige Welten und vergehen wieder, nur ihre Urbestandtheile dauern ewig.

12. Pherekydes aus der Insel Syros, jetzt Syra, liefs ebenfalls die göttliche Urkraft Alles aus einer gestaltlosen Masse bilden, wobei die feineren Stoffe von den gröberen geschieden wurden. Die Götter und der Erdkörper befinden sich auf den beiden Gränzen des Weltalls; die letztere besteht fast ganz aus groben Theilen, vermischt

mit sehr wenigen feinen; in den Göttern aber ist den feinsten Stoffen nur etwas weniges Grobes und zwar nur das Feinste desselben beigemischt. Zwischen diesen äufsersten Gränzen liegen alle übrigen Gebilde. Sie sind gröber oder feiner, so wie sie der einen oder der andern Gränze sich mehr nähern.

13. Plato aus Athen, hatte sich anfänglich von Socrates in der Weltweisheit, dann in Aegypten von den dortigen Lehrern in den Wissenschaften, und in Unteritalien in der pythagoräischen Schulweisheit unterrichten lassen. Noch war er aber nicht zu den höhern Stufen des geheimen Unterrichts gelangt. Um auch hierin eingeweiht zu werden, nahm er sich vor, nach Babylon und Indien zu reisen, wurde aber davon durch Kriegesunruhen abgehalten. Dieser Mangel des höhern reinen Ueberblicks alles menschlichen Wissens, hatte auf seine Lehr- und Schreibart einen grofsen Einfluſs. Beide blieben eben so dunkel und vieldeutig, wie die Art des Unterrichts, der in den ägyptischen und italienischen Schulen in den untern Stufen ertheilt wurde. Plato hat Vieles geschrieben, und mehrere seiner Schriften sind auf uns gekommen, aber oft muſs der richtige Sinn der darin aufgestellten Behauptungen durch genaue Bekanntschaft mit den persischen und indischen Lehren aufgefunden werden. Schon sehr früh erhoben sich Klagen über Undeutlichkeit der platonischen Schreibart, und

in eigends dazu verfertigten Wörterbüchern suchte man die neu geschaffenen oder ungewöhnlich gebrauchten Wörter zu erklären. Nicht selten aber wurde darin der wahre Sinn verfehlt, weil man auf jene geheimen Lehren keine Rücksicht nahm, oder nehmen konnte.

Plato ging bei der Erklärung der Weltschöpfung, von dem Grundsatz aus, dafs aus Nichts, Nichts werde, und nahm deshalb ewige Weltenstoffe *) und ein, im höchsten Lichte oder in dem Aether wohnendes göttliches Wesen an. Jene lagen ungeordnet in ewiger Finsternifs, und entgegen wirkende Kräfte hinderten die Gestaltung. Von der göttlichen Urkraft gingen zwei grofse Grundkräfte aus, die er den göttlichen Verstand und den göttlichen Geist nannte **). Mit beiden bezeichnete er das indische Urwasser und Urfeuer, das altparsische Urlicht und Urfinstere, und den ägyptischen vollkommenen Geist und das göttliche Wort.

Von diesen beiden Grundkräften entstanden später andere höhere Geister, die Dämonen oder Ideen ***), und die niedern Geister oder die

---

*) Er nannte den Weltenstoff, das Uranfängliche αρχη, was beim Zeno die πρωτη υλη ist.

**) νους oder ιδεα der Verstand und λογος oder λογισμος der göttliche Geist.

***) ιδεαι sind die Ferruer im Zend-Avesta.

menschlichen Seelen. Beide Geisterklassen sind demnach wahre Theile der Gottheit, nur in sehr kleine Theile zersplittert. — Soll eine Kraft thätig werden, so muſs ihr etwas Körperliches zum Sitz ihrer Thätigkeit angewiesen seyn, und umgekehrt wird kein Gebilde angetroffen, in welchem nicht ein kleinerer oder gröſserer Theil der göttlichen Kraft seinen Wohnsitz aufgeschlagen hat. Es wird demnach das Weltall, als das Ganze der Körperwelt, so gut von einer Seele (der Weltseele) wie jedes einzelne lebende Wesen und wie jeder Mensch bewohnt. Wo sich Leben zeigt, sind geistige Kräfte thätig. Bei diesen herrscht eine festbestimmte Ordnung, daſs niedere den höhern Kräften untergeordnet sind. So leitet eine ununterbrochene Stufenfolge bis zur Weltseele hinauf, deren Höchstes oder letzter Grund in der Urkraft anzutreffen ist.

Das Weltall muſs, wie jedes körperliche Gebilde, einen Anfang gehabt haben, und steten Veränderungen unterworfen seyn. Es ward im Anfange seines Daseyns aus den vorhandenen unförmlichen Urstoffen durch die beiden groſsen Grundkräfte gebildet. Dabei wurde dem Feinen und Leichten, dem Licht und Aether, die höchste, dem Schweren aber, der Erde, die untere Stelle angewiesen, und zwischen beide die Luft und das Wasser als Verbindungsglieder eingeschoben. Das Ganze erhielt die Kugelgestalt; denn nur

diese ist die vollkommenste *), und von ihrem Mittelpunkt aus belebt der Weltgeist das grofse Weltall.

Da nach dieser Ansicht von der Weltschöpfung, die göttliche Urkraft nur den vorgefundenen Stoff ordnete, nicht neu erschuf, so hat sie die mancherlei Unvollkommenheiten nicht verschuldet, sie sind Folgen des widerstrebenden Urstoffs. Selbst um die Gebilde zu beleben, mufste die ursprüngliche Gestalt der Urbestandtheile berücksichtiget werden, von denen jede Körperklasse eigenthümlich gestaltete Grundtheile erhielt. Bei den Erden haben die Bestandtheile die Gestalt eines Würfels, bei dem Wasser eines Zwanzigecks, bei der Luft eines Achtecks, und bei dem Feuer und Licht einer Spitzsäule (Pyramide). Von allen diesen Bestandtheilen ist das Dreieck die Grundgestalt, in welche sich alle übrigen zuletzt auflösen lassen. Diesen letzteren Satz erkennen auch die neuesten Lehrer der Erdkrystalle als richtig an.

Nicht alle einzelne Theile des grofsen Weltalls sind von der göttlichen Schöpfungskraft ausgebildet worden; nur den Himmelskörpern, der Sonne, dem Mond, den Planeten und Sternen widerfuhr diese Ehre, deshalb erhielten sie auch

*) In der thierischen Welt ist die runde kugelförmige Gestalt, die roheste und einfachste, nur den auf der untern Stufe der Bildung stehenden Geschöpfen verliehen. Das edlere Thier hat eine sehr zusammengesetzte Gestalt.

die vollkommene Kugelgestalt. Sie werden von den höchsten Geistern, den Göttern und Dämonen, bewohnt, die in feine leichte Körper aus Lichtstoff und Aether eingehüllt sind. Durch die streng geregelte Bewegung dieser vollkommenen Körper entstehen die gröfseren Abschnitte in der Zeit, welche nach dem Lauf der Sonne, des Mondes und der Planeten abgemessen werden.

Die Erde aber und ihre Bewohner sind keine Gebilde der göttlichen Grundkräfte, sondern ihnen untergeordnete Geister. Von dieser ist der Erdgeist der älteste aller Gottheiten. Er gab der Zeit das Grundmaafs, durch das tägliche Umdrehen des Erdkörpers um die Axe. Aus Tag und Nacht sind alle übrigen Zeitabschnitte zusammengesetzt. Die Erde, als das Zuerst-Erschaffene, hat noch die Kugelgestalt, ihre Bewohner aber weichen sehr von dieser Gestalt ab, denn jeder der Geister aus den niedern Ordnungen war bemüht, seine eigene Gestalt in dem Thier oder in der Pflanze darzustellen. Daher die vielen abweichenden Gestaltungen, das Ungeregelte in den Bewegungen. In dieser grofsen Mannichfaltigkeit ist aber das stete Hinneigen zum Vollkommnen, zum Höhern unverkennbar. Alles bewegt sich in einem Kreislauf, der in 25,920 Jahren vollendet ist. Dieser Zeitraum heifst das Platonische Jahr, nach Ablauf desselben die früher da gewesene Ordnung der Dinge wiederkehrt.

14. Aristoteles aus Stagira in Thrazien,

Schüler des Plato, näherte sich schon sehr der mechanischen Erklärung des Entstehens der Welt. Zwar gebraucht er noch die Benennungen, Gott und Götter, vielleicht um die herrschenden Zeitbegriffe zu schonen, aber versteht darunter die grofse, vorzüglich in der Bewegung sich thätig beweisende Naturkraft, und die ihr untergeordneten Kräfte.

Alles Leben besteht nach seiner Ansicht, nur in Bewegung und stetem Wechsel. — Jede Veränderung und Umbildung setzt eine Ursache voraus, durch die sie entstand; diese wieder einen höheren Grund, wodurch die bewegende Kraft erregt wurde, und so fort bis zu einer letzten höchsten Ursache, die aus sich selbst jede Bewegung bewirkt, aber nicht wieder bewegt wird. Diese Urkraft ist die Gottheit, sehr verschieden von der bewegten körperlichen Welt. Beides, die bewegende Urkraft (natura naturans) und die bewegte Welt (natura naturata) müssen von Ewigkeit da gewesen seyn, weil sich keine Kraft ohne Stoffe und keine Stoffe ohne Kräfte denken lassen. Auch wäre ja eine Zeit vorher gegangen, in welcher die Urkraft geruhet hätte, und um sie in Thätigkeit zu setzen, hätte es dann wieder einer Kraft bedurft; mithin wäre diese, nicht jene Gottheit, die erste Urkraft gewesen.

Alle Kräfte wirken entgegengesetzt (polarisch) auf einander, und in der Richtung zweier solcher Kraftäufserungen giebt es einen Punkt (Null-

punkt, Indifferenzpunkt), in welchem die Richtung der einen Kraft in die der andern übergeht. Deshalb kann es nur vier Hauptbestandtheile der Körperwelt geben: einen leichten, das Feuer, einen schweren, die Erde, und zwischen beiden zwei vermittelnde Glieder, die Luft und das Wasser. Bei jener geht das Leichte in das Schwere, bei dieser das Schwere in das Leichte über.

Die runde schwere Erde nimmt ruhend die Mitte des Weltalls ein. Um sie bewegt sich das Himmelsgewölbe in stets in sich wiederkehrender kreisförmiger Bahn. Diese vollkommenste Bewegung ist die Wirkung des vollkommensten Wesens, der Gottheit, welche sich selbst stets erkennend und anschauend, der Urquell aller Bewegung, alles Lebens ist. Nur auf den vollkommen geordnetsten Stoff, den Himmel, nicht aber auf das unter ihm befindliche Unvollkommene kann das vollkommenste Wesen einwirken.

Von dieser Urkraft ist, nach einer vorhergefafsten Idee, das Weltall aus den vorhandenen ungeordneten Weltenstoffen, aller Zeit vorausgehend, gebildet worden. Zwischen dem stets gleichförmig bewegten Himmel, dem Höchsten alles Lebens, und der stets ruhenden Erde, dem Todten, liegt das übrige Bewegte, verschieden nach der Stelle, welche es einnimmt, und sich mehr dem Leben oder dem Todten nähernd. Dem Himmel am nächsten bewegen sich die Schalen (Sphären) der Sterne, der Planeten, der Sonne

und des Mondes. Ihre Bewegung oder Leben wird durch Götter und Dämonen, der Urkraft zunächst untergeordnete Kräfte, hervorgebracht. — Nahe der Erde, des Ur-Ruhenden, kann die Bewegung nur sehr langsam und ungeregelt seyn. Geister der untersten Ordnungen, Thier- und Menschenseelen bewirken sie. Stets wieder der Ruhe zueilend, ist ihr Leben nur kurz, und baldige Auflösung vereinigt sie mit der Erde, wovon sie ausgegangen waren. Je weiter von der Erde entfernt, je längere Zeit dauert das Leben, bis zuletzt die Endlichkeit sich in dem ewig dauernden Himmel verliert. Nichts aber wird ganz vernichtet, und ein stetes Neuordnen der Stoffe durch Verbinden und Auflösen, mittelst der inwohnenden belebenden Kräfte, herrscht überall in der ganzen Natur.

15. Zeno aus Cittium auf der Insel Cypern, lebte gegen das Ende des dritten Jahrhunderts vor C. G., und war der Stifter der Schule der Stoiker, welche auch zwei ewig getrennte Grundwesen annahmen; ein thätiges, unkörperliches, die höchste Vernunft oder Gottheit, und ein todtes, räumliches, den Weltenstoff. Dieser letztere, ein finsteres Gewirre, verschlofs die Keime aller Dinge in sich, und wurde im Anfange der Zeit durch die göttliche Urkraft nach den Gesetzen der Schwere geordnet. Das Leichteste, nämlich das reinste und thätigste Feuer (πυρ τεχνικὸν) oder das reinste Licht (der Aether), erhielt den

höchsten Platz. In ihm thront die Gottheit, welche nur durch das Bild des reinsten Lichts oder Feuers gedacht und sinnlich dargestellt werden kann. Sie allein ist unwandelbar und unvergänglich; alles Uebrige aber Veränderungen unterworfen. Sie ist die Seele der Welt, und regiert dieselbe nach Gesetzen, eben so unwandelbar wie sie selbst. Von der Gottheit flossen Kräfte aus, welche als Götter, Dämonen, Geister und Seelen, die Luft, das Wasser, die Erde und die hier befindlichen Geschöpfe bewohnen und beleben.

Je näher das Körperliche dem Sitz der Gottheit liegt, desto feiner ist es, und desto mächtiger sind die Kräfte, welche als unmittelbare Ausflüsse aus der göttlichen Urkraft es beleben. Alle Himmelskörper tragen die vollkommenste Gestalt, die Kugelgestalt, an sich. Im hohen Aetherraum nimmt die Sonne mit den Sternen eine dem Sitz der Gottheit nahe Stelle ein, glänzt im reinsten Feuer und Licht, und ist gröfser als die Erde. Auf der anderen Seite des Aetherraumes, der Erde näher, durchläuft der Mond im matten Lichtschimmer seine Bahn. Zwischen der Sonne und dem Monde ist den Planeten ihre Stelle angewiesen. Die göttlichen Kräfte, welche alle diese Himmelskörper beleben, wirken auf die ihnen untergeordneten Geister der niedern Ordnungen ein; sie vermögen das Schicksal der Erdengeschöpfe zu lenken, und im Voraus zu verkünden.

Nach der Bildung des reinen Lichtäthers

schied die Urkraft aus dem Gemenge der Stoffe, das gröbere irdische Feuer, dann die Luft, welche schon kalt ist, und zuletzt das Wasser aus. Als Ueberrest blieb die trockne Erde zurück, welche als runder Körper todt und unbeweglich die Mitte des Weltalls einnimmt. Diese Vorstellung hat sich bis auf die neuesten Zeiten erhalten, und noch jetzt lassen sich viele Personen nicht vom Gegentheil überzeugen.

Bei der Weltbildung vermochte zwar die göttliche Urkraft die feindlichen Urstoffe zu ordnen, nicht aber den wechselseitigen Kampf in einen allgemeinen Frieden umzuwandeln. Ununterbrochen herrscht noch jetzt überall in der Welt ein steter Streit des Heifsen und des Kalten, des Feuers und des Wassers. So wie auf der Erde stets Winter und Sommer wechseln, so im Weltenall allgemeine Zerstörungen durch Feuer und Wasser. Die Welt hat nach dem ersten Entstehen eine vorherrschende Richtung zum Kalten hin, und nach einem langen Zeitraum löset sich Alles in Wasser auf. Eine allgemeine Ueberschwemmung entsteht, und alles Lebende wird von der Erde vertilgt. Nach dieser Umwälzung wendet sich die Welt dem Feuer zu. Allmählig trocknet die Erde aus, Meere und Flüsse verdünsten, und die aus ihnen aufsteigenden Dämpfe unterhalten eben so das reine Feuer des Aethers, wie Wachs das Kerzenlicht. Ist zuletzt alles Feuchte aufgezehrt, dann lodert die ganze

Welt in Flammen auf, welche den leeren Raum jenseit des Aethers ausfüllen werden. Während dieser Zeit der Zerstörung ruhet die göttliche Urkraft, wie der Mensch im Schlafe. Nach dem Erwachen bildet sie aus dem dann abermals entstandenen Gewirre der Urstoffe, eine neue Welt. So entstehen und vergehen Weltengebilde, nur die Urstoffe und die bildende Urkraft sind unvergänglich.

C. Die Urstoffe ordnen sich selbst nach Naturgesetzen.

Jede Untersuchung über das Entstehen und Vergehen der Weltkörper und der Erde, hört sogleich auf, sobald man zur Gottheit aufsteigt, und beides unmittelbar durch sie bewirken läfst. Die im grofsen Weltall herrschenden mächtigen Naturkräfte aufzusuchen, die Gesetze und Verhältnisse kennen zu lernen, unter denen sie thätig sind, nur das kann eine Aufgabe für den forschenden menschlichen Geist seyn. Zeitig genug gelangt er dabei zu den Schranken alles menschlichen Wissens, jenseit denen nur dem Allwissenden nichts dunkel und unerklärbar bleibt. In den Untersuchungen im Gebiet der Natur ist es nöthig, so lange es menschliche Kräfte erlauben, diese äufsersten Schranken zu vermeiden.

Schon in den frühesten Zeiten der Menschenbildung war man von der Richtigkeit dieser Anfoderung an die Weltweisen bei dem Erforschen

des Weltalls überzeugt, und mit mehr oder weniger deutlichen Worten stellte man den Grundsatz auf, dafs die Gottheit nur den Weltenstoff erschuf, und in sie solche mächtig wirkende Naturkräfte legte, dafs das ganze Weltgebäude sich nach fest bestimmten Regeln ausbilden und bis jetzt fortdauernd erhalten konnte. Auch nach dieser Vorstellung ist die Gottheit der einzige Urquell alles Seyns und aller Veränderungen in dem ganzen Weltall; nur erfolgen diese nicht durch stetes unmittelbares Einwirken, sondern nach unwandelbaren Gesetzen.

Eine solche Weltschöpfung durch göttliche Urkraft wird nie dem beschränkten menschlichen Verstande ganz deutlich; sie streift schon in das Gebiet des Glaubens hinüber, und konnte natürlich in den früheren Zeiten kein Gegenstand des öffentlichen Volksunterrichts seyn. Nur den Eingeweiheten wurde sie in Bildern mitgetheilt. Deshalb trifft man hierüber in den Werken der alten Weltweisen mehr Andeutung an, als klare Darstellung. Immer aber bleibt es zweifelhaft, ob wir bei dem Lesen nicht die alten Aussprüche mifsdeuten, und ihnen unsere jetzigen Ansichten unbemerkt unterlegen, denn sehr leicht ist Täuschung hier möglich. So mochten sich in den neuesten Zeiten die aufgestellten Ansichten von der Weltschöpfung noch so sehr widersprechen, ihre Erfinder suchten und fanden volle Bestätigung und Uebereinstimmung mit der mosaischen

Schöpfungsgeschichte. Ein gleiches Schicksal hatten die Schriften der Griechen und Römer.

Alles Zarte, Geistige, geht unter, sobald ihm zuviel des Gröbern, Menschlichen, beigemischt wird. Kein Wunder, dafs nach der Annahme der Weltenbildung durch Naturkräfte auch Weltweise aufstanden, welche das Göttliche in der Weltenschöpfung nicht begriffen, sondern nur für das Körperliche Sinn hatten. Nach mechanischen Gesetzen liefsen sie nicht ein einzelnes Weltgebilde, wie Pflanze, Thier, Himmelskörper, nein, das ganze Weltall mufste auf diese Art entstehen. Die Vorstellungen, welche sie sich davon machten, waren um so gröber, je roher sie sich die Urbestandtheile dachten, und je weniger sie von den unwägbaren Stoffen und von den thätigen Kräften im grofsen Weltenraum ahneten. Nun theilten sich die Weltschöpfer in zwei grofse Haufen. Der eine liefs die Urbestandtheile der Welt und der Erde, im Anfange der jetzigen Weltordnung durch die schaffende Urkraft entstehen; der andere aber hielt die Urbestandtheile für ewig da gewesen, und die in ihnen wohnenden Naturkräfte für zureichend, das grofse Weltall anzuordnen und darzustellen.

Auf die Erd- und Weltbildung selbst, hatten diese verschiedenen Ansichten nur einen geringen Einflufs; denn dabei war es ziemlich gleich, ob die Urbestandtheile ewig da gewesen, oder erst neu erschaffen mit bildenden Naturkräften

versehen sind. Einen wichtigern Einfluſs auf das ganze Lehrgebäude hatte die Bestimmung, welches die ersten Urbestandtheile gewesen sind, und wie daraus die Bildung der Erde erfolgte. Hier kam es sehr viel darauf an, ob ein Gemisch aller Urbestandtheile als Urzustand angesehen, oder ob ein einziger derselben als uranfänglich vorausgesetzt wurde, aus welchem sich die Erde oder gar das Weltgebäude bildete. Dadurch entstanden sehr abweichende Meinungen über das Entstehen des Erdkörpers. Sie lassen sich unter folgende Abtheilungen reihen.

a. Entstehen der Erde und der Weltkörper aus dem Gemisch aller Urbestandtheile (aus dem Chaos).

In den ältesten Zeiten hat man schon an einen Urzustand geglaubt, in welchem die Urbestandtheile aller Dinge unter einander gemischt lagen, sich allmählig durch die inwohnenden Kräfte schieden, und zum Weltgebäude ordneten. Doch wurde wohl dieses nicht dem Volksunterricht mitgetheilt, sondern blieb ein Eigenthum der Priesterkaste.

16. Im ersten Abschnitt sind in Nr. 4. die Phönizier als übereinstimmend mit den Aegyptern aufgeführt, daſs sie die Welt durch die göttliche Urkraft erschaffen glaubten. Allein aus der dort angeführten Stelle des Kirchenvaters Eusebius, der freilich erst im 3. Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung als Bischof zu Cäsaria

in Palästina lebte, mufs man mit grofser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dafs wenigstens die Priester an ein Urgemisch aller Bestandtheile und eine Bildung durch Naturkräfte glaubten, wenn man nur die dabei gebrauchten Bilder zu enträthseln sucht.

In einem Gemisch lagen alle Urbestandtheile in ewiger Finsternifs eingehüllt. Sie enthielten die Keime aller künftigen Dinge. Endlich geriethen sie in Bewegung, (von der Urkraft ging der schaffende Wind Kolpius aus) und in Liebe (nach chemischen Verwandtschaften) ordneten sich die Stoffe. Zuerst entstand der Urschlamm (Mot, Mudde, Moder) als Urzustand der Erde; von ihm trennte sich der Himmel mit der Sonne, dem Monde und den Gestirnen, welche Himmelskörper von Göttern bewohnt werden. Durch die brennenden Sonnenstrahlen erhitzte sich der Urschlamm, Dämpfe stiegen auf, Wolken bildeten sich, und unter Donner und Blitz erwachten die ersten Keime des organischen Lebens in der Pflanzen- und Thierwelt. Zuletzt wurden durch den göttlichen Hauch aus der finstern Erde (Boaut, die Nacht) die Zeit (Aeon), der erste Mensch (Eliun, das Höchste) und dessen Weib (Beruth) ins Daseyn gerufen, deren Kinder Uranos und Gea waren. Was Eusebius weiter erzählt, hat eine grofse Aehnlichkeit mit der griechischen und römischen Mythengeschichte, weshalb es hier wegbleibt. Vielleicht sind auch schon der frü-

hesten phönizischen Schöpfungsgeschichte vom Eusebius einige römische und griechische Ansichten beigemischt worden.

17. Im 6. Jahrh. vor d. christl. Zeitr. lehrte in Griechenland Anaximander aus Milet, ein Schüler des Thales, diese Art der Weltbildung. Alles ist aus den unendlichen, unzerstörbaren Urstoffen entstanden, indem sich im Gemisch derselben das Gleichartige verband. So bildeten sich das ganze Weltgebäude, der Himmel und die Erde aus. Die Erde schwebt in der Gestalt einer Spitzsäule nach oben mit der breiten Oberfläche, in der Mitte der Himmelskugel. Da alles Zusammengesetzte sich wieder auflöset, so dauert auch die jetzige Welt nicht ewig, sondern wird im Laufe der Zeit zerstört, und eine neue, auf ähnliche Art erzeugte, tritt an ihre Stelle. Nur die Urstoffe sind allein dauernd und bleibend; alles Andere ist Schein und vergänglich.

8. Aus der aristotelischen Schule erhielt diese Vorstellung von dem Entstehen der Welt gleichfalls einen Vertheidiger. — Strato aus Lampsakus, der im 3. Jahrh. vor d. christl. Zeitr. lebte, liefs durch die göttliche Urkraft zwar die Urbestandtheile erschaffen, aber nicht ordnen, und so das Weltall bilden. Das letztere geschieht durch die Anziehung und Schwere, welche auch jetzt noch fortwirkt, und das Fortbestehen des Weltalls möglich macht. Eine Weltseele, der man dieses übertragen könne, giebt es nicht;

denn das Weltall sey kein Thier, und würde nicht nach Gesetzen des organischen thierischen Lebens gebildet. Sehr davon abweichende Kräfte sind hier thätig, und bewirken die Erhaltung der Welt.

In allen hier aufgeführten Lehrgebäuden erscheint das Weltall als durchaus mit Stoffen ausgefüllt; ein leerer Raum ist in ihm nicht vorhanden. Höchstens erlaubte man sich, jenseit des Weltgebäudes einen solchen anzunehmen, um bei dem grofsen Weltenbrand einen Platz für die Flammen zu haben. Zwar hatte man in dem Gemisch der Urbestandtheile Bewegung angenommen, allein diese dachte man sich nicht in einem leeren Raum, sondern die Theile trennten sich, und das Gleichartige fand sich, wie in einem Gemisch von ungleich schweren Flüssigkeiten, z. B. Wasser und Oel, das letztere sich über dem erstern sammelt, und ein noch Schwereres, als Sand oder Lehm, zu Boden fällt. Es war natürlich, dafs diese rohe Vorstellung nicht alle Erscheinungen im Weltgebäude genügend erklären konnte. Deshalb nahm schon die gegen das Ende des 5. Jahrh. vor d. christl. Zeitr. gestiftete jüngere eleatische Schule, einen leeren Raum an, welcher nur theilweise mit Urbestandtheilen im ersten Anfange der Dinge erfüllt war.

19. Leucipp aus Elea oder aus Abdera, ein Schüler des Zeno von Elea, war der Stifter dieser Schule. Nach seiner Lehre bewegten sich

die kleinsten, untheilbaren, verschieden gestalteten Bestandtheile der Körper, die Atomen, im Uranfange unter allen Richtungen im leeren Raume. Nach und nach vereinigten sich diejenigen von gleicher Figur und Beschaffenheit, und bildeten gröfsere Körper, welche nun eine kreisförmige Bewegung annahmen. Jetzt wurde das Leichtere nach den äufsersten Gränzen des Raumes getrieben, das Schwerere blieb in der Mitte desselben. Jenes, das mit grofser Schnelligkeit die Kreisbahn durchlief, verlor alle Feuchtigkeit, erhitzte sich, und gerieth in Brand. So entstanden die Sonne und die Sterne, welche am weitesten von der Erde sich entfernt haben. Ihr näher stehen die Planeten, und am nächsten der Mond, denen nur ein geringer Theil des Sonnenfeuers geworden ist. In der Mitte des Weltenraumes ruhet die Erde, als das Schwerste. Sie hat die Gestalt einer Halbkugel, deren gekrümmte Seite sich nach unten befindet. Auch die Erde trocknet langsam aus, auch sie wird zuletzt verbrennen. Dann löset sich das ganze Weltgebäude in die ursprünglichen Bestandtheile auf, und eine neue Welt, eine neue Erde bilden sich auf gleiche Art, wie in frühern Zeiten die jetzt noch vorhandenen.

20. Sein Schüler Demokrit aus Abdera hatte sich lange Zeit in Aegypten, Persien und Babylon aufgehalten, und dort unterrichten lassen. Ob er auch in Indien gewesen sey, ist nicht mit Gewifsheit bekannt. Er hatte schon ein hohes

Alter erreicht, (nach einigen Nachrichten soll er schon 80 Jahr alt gewesen seyn), da er als Lehrer auftrat. Er hat über zwanzig Jahr lang Unterricht ertheilt. Wie Leucipp, nahm auch Demokrit einen leeren Raum und in demselben körperliche Urbestandtheile an. Der Raum entsteht durch das Unkörperliche (μηδεν). In ihm wohnt die göttliche Urkraft, welcher er soll, nach Plutarchs Zeugnifs *), den Namen „Weltseele" gegeben haben. Auch dieses Unkörperliche besteht, wie das Körperliche, aus unendlich kleinen Theilen oder Atomen von göttlicher Natur. Aus ihnen bilden sich die höhern Geister, die Seelen der Menschen und der Thiere. Die menschlichen Seelen bestehen aus zwei verschiedenen Arten von Atomen; die eine Art bildet die Sinne, und ist in dem ganzen Körper vertheilt; die andere Art aber den menschlichen Geist, der seinen Sitz in der Brust hat. Mit dem Tode des Menschen hört auch die Zusammensetzung der geistigen Bestandtheile auf, und sie gehen andere Verbindungen ein.

In dem unendlichen Raum bewegten sich die körperlichen Bestandtheile auf und nieder, aber nicht gleichlaufend, sondern in verschiedenen Richtungen. Deshalb stiefsen sie oft auf einander, und prallten entweder von einander ab, oder sie verbänden sich eine Zeit hindurch mit

*) Plutarch de placitis philosophorum. Lib. I.

einander, und bildeten so lange einen Körper, bis sie durch die innern Kräfte wieder aus einander getrieben werden. Sie sind vollkommen gleich an Gestalt und an Eigenschwere, mithin müssen auch alle aus ihnen gebildeten Körper gleicher Art seyn. Nur die Zahl derselben macht einen Unterschied in der Schwere, und die Art, wie sie sich an einander fügen, bringt die verschiedenen Gestalten der Körper hervor. Ein ewiger Wechsel herrscht im ganzen Weltall. Neue Weltkörper entstehen, junge bilden sich aus, andere haben den höchsten Punkt der Bildung erreicht, und gehen der Auflösung entgegen, und noch andere sind in völliger Auflösung begriffen. Ein gleiches Schicksal steht dereinst der Erde bevor.

Diese war anfänglich, wie jetzt, ein runder Kugelabschnitt, mit der Krümmung nach oben. In der Kindheit war sie klein, locker und leicht, deshalb schwankte sie beständig. Jetzt, völlig ausgebildet, steht sie still und wird von der Luft getragen, die in dem untern hohlen Raum eingeschlossen ist. Auf der Mittagseite ist diese Luft durch die Hitze sehr verdünnt, deshalb senkt sich hier der Erdkörper, und der Erdgleicher bildet mit der Ekliptik oder Sonnenbahn einen Winkel. — Auf der Erde nimmt das Wasser immer mehr ab, bis es zuletzt verdunstet, dann wird der Erdkörper durch Feuer völlig aufgelöset. — Alle Erdenbewohner, die Menschen nicht ausgenommen, sind aus Schlammwasser entstanden,

und durch die Hitze ausgebrütet worden. Dieser Glaube herrschte damals allgemein im Morgenlande.

Der Mond ist eine Scheibe mit Bergen und Thälern besetzt, wie die Erdoberfläche. Er steht der Erde am nächsten. Weiter entfernt durchlaufen die Sonnenscheibe und die Planeten Merkur und Venus, die als Abendstern und Morgenstern glänzen, was damals nur von sehr wenigen Personen angenommen wurde. Auf die Sonne folgen die übrigen Planeten, und zuletzt kommen die Fixsterne, die sich regelmäfsig von Morgen gegen Abend bewegen. Zwischen dieser geregelten Bewegung und der stets ruhenden Erde werden die Sonne, die Planeten und der Mond durch eine wirbelnde Bewegung schraubenförmig umhergetrieben.

Es mufs auffallen, dafs Demokrit, bei vielen richtigen Blicken in das Weltgebäude und überhaupt in die Natur, vieles Falsches für Wahrheiten ausgeben konnte. Aber wissen wir auch, was er eigentlich gelehrt hat? Vielleicht nicht! Von ihm sind keine Schriften auf uns gekommen. Nur solche Sätze, welche durch ihre Neuheit auffielen, haben andere Schriftsteller aufgezeichnet. Aus dem Zusammenhang gerissen, werden vorgetragene Lehren leicht gemifsdeutet und falsch verstanden.

21. Epikur aus Gargettas im Gebiet von Athen, lebte im vierten Jahrh. vor der christl.

Zeitr. Seine Lehren sind sehr oft mifsverstanden, selbst von Cicero, der sie öfters bestreitet *). Er ging von dem Grundsatz aus: Nur zwei Urzustände alles Vorhandenen sind denkbar, ein ewig Ruhendes, Bleibendes, das Göttliche, und ein ewig Bewegtes, Veränderliches, das Körperliche. Beides umfasse der unbegränzte, ewig dauernde Raum, der als solcher leer sey. In ihm bewegten sich vor dem Anfange der jetzigen Welt die Urbestandtheile, an Gröfse, Gestalt und Schwere verschieden. Diese Bewegung war sehr schnell, und die Theilchen stiegen auf und nieder in nicht vollkommen senkrechten, sondern etwas geneigten Richtungen, einige schneller, andere langsamer nach ihrem Gewicht. Dadurch mufsten mehrere auf einander stofsen, und sich eine zitternde Bewegung mittheilen. Nach der Richtung des Stofses prallten sie entweder seitwärts auseinander, worauf sie wieder auf andere Atomen stiefsen, oder sie vereinigten sich und bildeten so den Anfang zu einem Körper, der sich von jetzt an beständig durch andere Atomen vergröfserte. So entstand das Weltgebäude, in welchem Alles nach der Schwere geordnet ist. In der Mitte desselben ruhet das Schwerste, die

*) Z. B. de Fato cap. 10. — De natura deorum, I., 25. — De divinatione II., 16. — Acad. quaest. I., 7. — De finibus I., 19 u. s. w. Diogenes Laertius, Lib. 10. — Plutarch, de placitis philos. IV., 11 und 21. u. a. m.

dicke Erdscheibe. Von derselben entfernt hält sich der Mond auf, dann kommen die Planeten und die Sonne, und an den Gränzen des Weltalls die Sterne, als das Leichteste, indem sie nur aus Bestandtheilen des Feuers und Lichts zusammengesetzt sind. Die Entfernung, die wahre Gröfse und Gestalt aller Himmelskörper läfst sich nicht mit Gewifsheit angeben. Sie können wie eine Walze oder Scheibe, wie ein Kegel oder Kreisel gestaltet seyn; sie können die leichten Feuertheilchen abprallend von einer dichten Masse zurückwerfen, oder aus den feinen Oeffnungen ihres lockern schwammigen Körpers ausströmen, oder den Lichtstrahlen durch ihre glasartigen Körper ungehindert einen Durchgang verstatten; alles dieses sey möglich, was aber davon das Wahre seyn mag, wissen wir nicht. In den Himmelskörpern ruht bis jetzt nicht die bewegende Kraft, sondern treibt sie noch, wie früher die Urbestandtheile, durch die leeren weiten Himmelsräume. Diesen leeren Raum nehmen die Götter ein, die als ewig ruhende, unveränderliche Wesen nicht auf die Menschen einwirken, oder ihr Schicksal bestimmen. Dies anzunehmen, setze ja eine Veränderung voraus, welches der ewigen göttlichen Unveränderlichkeit und Gleichförmigkeit widerspricht. — Um den Göttern ähnlich zu werden, müssen Menschen sich bestreben, alle Leidenschaften zu unterdrücken, und die höchst möglichste Ruhe zu genieſsen.

Zwischen den beweglichen Himmelskörpern und der ruhenden Erde haben sich einige Uebergangsglieder gebildet. Dadurch, dafs den leichten Feueratomen des Himmels einige schwere Bestandtheile der Erde beigemischt wurden, entstand die Luft, und ein gröfserer Zusatz bildete das Wasser. Im Innern der Erdscheibe sind viele fremdartige Urbestandtheile eingeschlossen, welche gröfstentheils rein erhalten, Erdbeben und Feuerauswürfe veranlassen, mit Erdtheilchen aber vermischt, unterirdische Gewässer und Quellen bilden.

22. Im 17. Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung verschaffte ein Franzose Rennes de Cartes (Renatus Cartesius, geb. 1596, gest. 1650 am Hofe der Königin Christina) dieser Lehre vom Entstehen der Weltkörper aus bewegten Urbestandtheilen viele Anhänger, indem er suchte, sie nach den damaligen Zeitbegriffen und Einsichten in der Naturkunde auszuschmücken *). Er nahm an, dafs bei der Schöpfung das Weltall ein reiner Krystall gewesen sey, welcher später durch die in ihn gelegte Kraft der Bewegung zersprengt wurde. Dadurch entstanden dreierlei Arten von Urbestandtheilen, nämlich:

a. in der allerfeinsten Pulvergestalt (Elementum primum), entstanden durch die heftige Reibung. Aus diesem feinen Staube bildete sich späterhin der Aether.

*) Cartesii Principia Philosophiae.

b. Aus sehr kleinen Kugeln (Elementum secundum) bildeten sich die Sonne, Fixsterne und übrigen Himmelskörper.

c. Aus den feinen eckigen ungleichseitigen Stücken (Elementum tertium) entstanden die Rinden der Planeten und Kometen.

Von diesen machten die runden Bestandtheile, als die vollkommen gebildeten, in dieser allgemeinen Zerstörung die Mehrzahl aus, und in ihnen befanden sich die am stärksten wirkenden Kräfte. Deshalb mufs noch jetzt alles, was sich der Sonne und den Sternen nähert, der wirbelnden Bewegung folgen, die sie dem Aether in ihren Umgebungen mitgetheilt haben.

Anfänglich waren alle Weltkörper, folglich auch die Erde, kleine Sonnen. Jetzt noch hat das Innere der Planeten, Kometen und der Erde viel Sonnenartiges; nur ist die Masse nicht mehr so rein, wie in der Sonne selbst. Es kann sich nämlich das Unreine nicht ausscheiden, sondern wird durch die Rinde zurückgehalten. Hier haben sich die eckigen Urbestandtheile angehäuft, und mit den runden gemenget. Bei dem Erdkörper z. B. senkten sich die gröbsten, zakkigsten und schwersten nach dem Mittelpunkt hin, in den höheren Schichten sammelten sich die weniger schweren und rauhen, und so entstanden die verschiedenen Schichten der Erde, deren oberste aus länglicht runden Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Sind sie beugsam, so ent-

steht süfses Wasser; sind sie aber steif, so wird das Wasser salzig. In das Wasser fielen späterhin eckige Bestandtheile, und bildeten eine dicke Rinde. Diese brach zusammen stürzte ins Wasser, und es erhoben sich aus den Fluthen Gebirge, Thäler und Ebenen.

Auch die Erde hatte ihren eigenen Wirbel, den sie beherrschte. Nach der Bildung der Erdrinde aber konnten die runden Feuertheile sich nicht mehr mit Leichtigkeit bewegen, ihre Kraft wurde matter, und die Erde fiel in den ihr zunächst liegenden Sonnenwirbel. Ehe dies aber geschahe, hatte sie schon den Mond in ihren Wirbel gezogen. Auf gleiche Art haben die übrigen Planeten unsers Sonnensystems die freie Wirbelbewegung verloren.

Die verschiedenen Sonnenwirbel drängen auf einander ein. Nicht selten wird dabei ein Planet, der sich am Rande eines Sonnenwirbels befindet, herausgedrückt, und stürzt dann als Komet in einen andern Sonnenwirbel. In dem Gedränge ist seine Rinde zertrümmert, und die runden Elementartheile des Feuers haben gröfsere Freiheit, sich zu bewegen, erlangt; deshalb erscheint er weit mehr leuchtend als ein Planet.

Des Cartesius Ansicht von der Ausbildung der Weltenkörper durch Wirbel im Aether fand sehr vielen Beifall, vorzüglich unter den Franzosen, welche sich lange Zeit hindurch nicht von ihr trennen konnten.

Schon sehr früh verliefs man die Lehre, dafs die Urbestandtheile des Weltalls in einer Masse zusammengemengt gewesen wären; sie widerstrebt zu sehr dem Verstande. Man nahm nur eines der damals bekannten Elemente als Urbestandtheil an, und liefs die übrigen durch Verdichten oder Verdünnen daraus sich bilden. So entstanden folgende Lehrgebäude, nach der Eigenschwere der Urbestandtheile, Wasser, Luft, Feuer, Licht und Aether geordnet.

b. Entstehen der Erde und der Weltkörper aus dem Wasser.

In den ältesten Zeiten der Menschengeschichte ward das Wasser in den Schöpfungsgeschichten des Weltgebäudes und der Erde als Urzustand des nachher Erschaffenen angenommen. Vielleicht dachte man mehr oder weniger deutlich bei der Annahme eines Gemenges der Urbestandtheile, an das Wasser, in welchem nach menschlichen Erfahrungen, sobald sie sich nicht über das Gewöhnliche erheben, ein solches Mischen am leichtesten Statt finden konnte. Ueberdies ist Wasser zum Entstehen und Erhalten der Pflanzen und Thiere unentbehrlich, und wie nahe lag nun nicht die Folgerung, auch das Entstehen des Weltalls mit dem Wasser in Verbindung zu setzen.

23. Nach der indischen Götterlehre schwimmt die schaffende Urkraft Brama, Brehm, Parabrama, Paratma, Ram auf einem Lotusblatt.

Um sie herrscht ewiges Schweigen, nur mit den Augen ihrer vier Köpfe schauet sie das Wasser in dem geheimen Dunkel der schwärzesten Finsternifs an. — Nachher ruht die geschaffene Erde auf einer Schildkröte, welche sich dereinst beim Weltende wieder in das Meer zurückzieht. Beide Hieroglyphen sollen doch nur die Lehre anschaulich machen, dafs die Erde und das ganze Weltall aus Wasser hervorgegangen sey und sich darin nach dem grofsen Weltbrande wieder auflösen werde.

Mit der Brama-Religion der Hindu ist die Buddha-Religion sehr nahe verwandt. Sie scheint sich in den ältesten Zeiten in Südindien, vorzüglich auf der Insel Ceylon ausgebildet zu haben. Mit der Brama-Religion verglichen, erscheint sie mehr gereinigt und weit einfacher. Sie kennt keine indische Dreieinigkeit, keine Verehrung irdischer Stoffe, wie des Wassers oder des Feuers. Auch ihre Weltschöpfung ist nicht mit so vielem Unverständlichen gemischt, sondern ist dem natürlichen gesunden Menschenverstande begreiflicher, als die im Anschauen versunkene Brama-Lehre.

Die Buddha-Religion nimmt einen mit Weltenstoffen angefüllten Raum an, der von Ewigkeit da gewesen ist, und ewig dauern wird. Alles in ihm Gebildete ist vergänglich. Nach unveränderlichen Gesetzen entstehen Weltgebäude, und werden dann im Laufe der Zeit aufgelöset.

Die zuletzt der jetzigen Welt vorausgehende Umwandlung geschahe durch Wasser, das unter den gräfslichsten Stürmen vom Himmel fiel. Zu Anfange der darauf erfolgenden Schöpfung der jetzigen Welt, trat zuerst Buddha, die höchste, aber doch dem unbeugsamen Schicksal gehorchende Gottheit, ins Seyn. Nach ihm wurden die Götter, und dann ihnen ähnliche Menschen ins Leben gerufen. Vielerlei Umwandlungen erlitt das Geschlecht der Menschen, bis endlich die jetzigen Geschlechter bleibend wurden. Einen ähnlichen Gang befolgte die Natur in Entwickelung der Pflanzen und Thiere, vom ersten Entstehen derselben bis auf die jetzt vorhandenen Arten *).

Die Buddha-Lehre ist nicht, wie die Religion der Parsen und Hindu, auf einzelne Länder beschränkt, sondern nimmt einen grofsen Theil der Erdoberfläche ein, und hat sich über Indien, das Reich der Birmanen, Siam, Tibet, China, Japan und die indischen Inseln verbreitet. Sie herrscht demnach im ganzen östlichen Asien. Auch in der griechischen und römischen Götterlehre finden sich ihre Grundsätze. Die oberste Gottheit, Zeus oder Jupiter, ist nicht allmächtig; er darf nichts unternehmen, was den Gesetzen des ewigen Schicksals entgegen wäre. Die Welt

*) Buchanan in Asiatic Researches. 5. Band. — Die Vorhalle europäischer Völkergeschichte vor Herodot, von C. Ritter. Berlin 1820. 8.

erlitt gleichfalls grofse Umwandlungen; Okeanos, Saturn und Jupiter besteigen nach einander den höchsten Götterthron.

24. Dem indischen Lehrbegriff ähnlich, müssen auch die Aegypter in den geheimen Priesterschulen das Wasser als das zuerst Gebildete, und aller Schöpfung vorausgehend, angenommen haben; denn in der mosaischen Schöpfungslehre, schwebt der göttliche Geist im Anfange aller Zeit auf dem Wasser. Aus Aegypten brachte Orpheus diese Vorstellung zu den Griechen. Bei diesen war Okeanos die älteste Gottheit, und aus dem Wasser entstanden alle Dinge *). Aphrodite, das Symbol des organischen Lebens, erhebt sich aus den Wellen zum göttlichen Leben, und wird in den ältesten Zeiten mit dem Obertheil als Weib, mit der untern Hälfte des Körpers als Fisch abgebildet. Dieses und das ihr Beigegebene, die Muschel, die Schildkröte, der Delphin, deuten auf den Ursprung aus dem Wasser hin, das Alles schafft, Alles umbildet. Seine letztere Eigenschaft des Umbildens wurde durch das Bild des Proteus dargestellt, der zwar auch das Flüssige bezeichnet, aber nicht als schaffende Urkraft, sondern als untergeordnete Bildungskraft **). —

*) Homer Iliade, XIV. 246. Dieser Vers wird in den orphischen Gedichten wörtlich wiederholt.

**) Ueber die ältere Physik und den Ursprung des Heidenthums aus einer mifsverstandenen Naturweisheit, von Dr. J. S. G. Schweigger. Nürnberg 1821. 8. S. 9 u. f.

25. Alles dieses aber sind nur mehr Andeutungen, als deutliche Lehren. Erst im 6. Jahrh. vor d. christl. Zeitr. erklärte sich hierüber der Stifter der jonischen Schule, Thales aus Milet, bestimmter. Das Weltall mit seinen Bewohnern ist aus dem Wasser entstanden. Durch Verdichten desselben erzeugte sich die Erde, durch Verdünsten aber, Dämpfe, und im höhern Grade verdünnt, das Feuer. In der Mitte der grofsen Himmelskugel schwimmt auf dem Wasser die Erdkugel, die durch ihre Last auf den Seiten dasselbe hervorpreſst, und es zwingt, das Festland von allen Seiten zu umgeben. Die Sonne, der Mond und die Sterne tauchen sich beim Untergang in das Meer, schwimmen unter dem finstern mitternächtlichen Rand der Erde weg, und steigen dann wieder im Morgen auf.

Die Natur bildete zwei Reihen von lebenden Wesen, eine körperliche oder unbelebte, und eine geistige, welche jene belebt. Körper bestehen aus todten Stoffen, Geister aber sind Theile der Gottheit *). Mit jedem Körper, der ein Ganzes bildet, und kein abgerissener Theil eines andern Körpers ist, verbindet sich ein Geist auf das innigste. Ihre Trennung zieht den Tod des Geschöpfs nach sich. So wie die Seele den menschlichen Körper belebt, so die Gottheit das grofse Weltall, Götter und höhere Geister aber die Him-

*) Cicero, de natura Deorum. I. 10.

melskörper. Die ganze Natur ist von einem göttlichen Wesen durchdrungen *), und von ihm erhält jedes Geschöpf das Leben. Dieses offenbart sich durch Ueberströmen aus einem Körper in den andern, durch Anziehen und Abstoſsen. Jedes einzelne Erdenleben ist ein Theil der Alles durchströmenden Weltseele.

Alle Himmelskörper und die Erde tragen die vollkommene Gestalt der Kugel an sich. Die Sterne, die Sonne und die Planeten sind aus den feinsten Stoffen, aus Feuer, die Erde aber aus den gröbsten gebildet. Ihr ähnelt der Mond, der eben so, wie die Erde, durch die Sonne Licht und Wärme erhält. Beide verfinstern sich einander, und rauben sich auf kurze Zeit das Sonnenlicht. So entstehen die Sonnen- und Mondfinsternisse, welche Thales bei seinem Aufenthalt in Aegypten im Voraus zu berechnen und vorher zu verkünden gelernt hatte.

26. Der Babylonier Berosus der jüngere, welcher im 4. Jahrh. vor der christl. Zeitrechn. lebte, trug nach dem, was der christliche Bischof Eusebius **) uns davon aufbewahrt hat, die Geschichte der Welt- und Erdschöpfung in Bil-

---

*) Mesmer's Allfluth im animalischen Magnetismus.

**) Eusebii Pamphylii praeparatio evangelica. Paris 1628. Fol. 1. Buch, 10. Kapitel. — Georgii Monachi, quondam Syncelli Chronographia; op. et stud. Jacobi Goar. Paris 1652. Fol. S. 28.

dern vor. Im Anfange der Welt war Alles Wasser, und lag in einer dicken Finsternifs. Die Göttin des Wassers, Omoroku (der Ocean, Thalath), wurde von der höchsten Gottheit Bal oder Belos gespalten (das Grobe von dem Feinen getrennt) und aus beiden Hälften Himmel und Erde gebildet. Aus dem Meere erhoben sich nämlich durch Einwirkung des Lichts (als Gegenkraft der Finsternifs) der Himmel mit den Gestirnen. Das weniger Reine schwebte unter ihnen als Wolken, und das Grobe, Schwere blieb Wasser, oder verdichtete sich zum Festlande. Den Himmel und die Gestirne bewohnen die Götter, den Erdkörper Thiere und Menschen. Diese waren das letzte Gebilde, indem Erdtheile mit göttlichen Stoffen vermischt (mit dem Blute des enthaupteten Belos getränkt) wurden.

Die Vorstellung des Entstehens der Erde aus Wasser, hat sich in Asien lange Zeit hindurch erhalten, und in Ostasien ist sie jetzt noch vorherrschend. In Europa aber wurde sie nach den Zeiten des Thales und der von ihm gestifteten Schule immer mehr durch die Annahme des Feuers zum Urelement verdrängt, bis mit der Ausbreitung der christlichen Religion die mosaische Schöpfungslehre allein herrschend wurde. Erst in neuern, vorzüglich zu Anfange des letzt verflossenen Jahrhunderts, kehrte man wieder zur Urflüssigkeit des Erdkörpers zurück. Doch wagte man es nicht mehr, wie in den ältesten Zeiten,

den Himmelskörpern und überhaupt dem Weltall einen Ursprung aus Wasser zu geben. Nur die Erde und allenfalls die übrigen Planeten mufsten in der Jugendzeit als grofse Wasserblasen die Himmelsräume durchlaufen haben. Mehrere Naturforscher, welche nicht die Kometen für brennende Welten hielten, glaubten, dafs sie noch als jugendliche Weltkörper aus solchen Wasserblasen beständen, und der Professor Krüger *) sucht daraus die Kometenschweife zu erklären. Es würden nämlich die Sonnenstrahlen, bei ihrem Durchgang durch die Wasserkugel des Kometenkörpers gebrochen, bildeten dicht hinter der Kugel den Brennpunkt, und führen dann in der entgegengesetzten Richtung aus einander, wodurch sie die Dünste des Kometen erleuchteten.

Der Meinung, dafs der Erdkörper aus einer Urflüssigkeit hervorgegangen sey, hatte vorzüglich der grofse Newton eine gute Aufnahme verschafft. Durch Rechnungen hatte er gefunden, dafs die Erde müsse an den Polen abgeplattet seyn, welches auch spätere Gradmessungen als richtig bestätigten. Eine solche Gestalt wufste man nur dadurch zu erklären, wenn man die Erde in der frühesten Jugendzeit als flüssig

*) Gesch. der Erde in den allerältesten Zeiten. Halle 1746. 8. S. 50. — Der Astronom Carl Hoyer hat jetzt diese Ansicht wieder erneuert. Arch. d. Urw. 2. Bd. 2. Heft. S. 419.

ansahe, und sie aus diesem Zustande durch Austrocknen in den festen übergehen liefs. — Ueber die Beschaffenheit der Urflüssigkeit, und über die Art, wie daraus der feste Körper hervorging, konnte man sich nicht vereinigen.

27. Der Engländer Thomas Burnet *), (Dr. d. Medic. geb. 1632, gest. 1718) hielt die Urflüssigkeit für ein Gemenge von Erd-, Oel- und Wassertheilen, vermischt mit Luft. Als sich nachher diese Flüssigkeit zur festen Kugel gestaltete, da ordneten sich die einzelnen Bestandtheile nach der Schwere derselben. Um den Mittelpunkt bildeten die Erdtheile den festen Kern. Ihn umgab eine Wasserhülle, auf deren Oberfläche sich die öligten Theile in einer starken Schicht sammelten. Um die Kugel lagerte sich der Luftkreis als das Feinste. Er enthielt viele erdartige Theile, die einzeln niederfielen, sich mit der Oelschicht mischten, und eine fette Pflanzenerde bildeten. Die hohe Fruchtbarkeit derselben ernährte auf's üppigste Pflanzen, Thiere und Menschen. Es gab keine Berge, keine Meere, folglich auch

*) T. Burnet, the Theory of the earth. London 1684. Fol. M. K. T. Burnet, Telluris theoria sacra, orbis nostri originem, et mutationes generales complectens etc. London 1681. 4. Auch eine deutsche Uebersetzung ist davon vorhanden. D. T. Burnet, th. sacr. tell. d. i. Heiliger Entwurf, oder biblische Betrachtung des Erdreichs. A. d. Lat. mit Anm. von J. J. Zimmermann. Hamburg 1698. 4.

keine Flüsse, kein Wechsel der Jahreszeiten; denn der Erdgleicher und die Erdbahn bildeten eine Ebene, keine Stürme und Regen. Nur nach den Polen hin regnete es, aber dies Wasser verlief sich in die Erde. Durch die aufsteigenden Dünste aus der untern Wasserschicht wurden die Pflanzen reichlich ernährt. Diese schöne, ruhige Zeit dauerte etwa 1600 Jahre, bis die obere fruchtbare Erdrinde so ausgetrocknet war, dafs sie grofse Spalten und Risse erhielt. Das unter ihr befindliche Wasser erhitzte sich, Dünste stiegen auf, zersprengten die Erdschicht, und verbreiteten sich in der Lufthülle. Es entstanden fürchterliche Stürme, Gewitter, und in Strömen fiel das Wasser herab. In diesem Tumult brach die Erdrinde zusammen, und versank zum grofsen Theil in den Abgrund. Theile derselben von verschiedenen Gröfsen fielen ohne alle Ordnung über einander und bildeten Gebirge, Thäler und Inseln. Zugleich wurde viel Luft mit in das Festland eingeschlossen, welche dasselbe jetzt durch Erdbeben und Feuerberge verheeret.

28. Wilhelm Friedrich Freiherr v. Gleichen, genannt Rofswurm, (geheimer Rath, geb. 1717, gest. 1783) *) nahm für den

*) Von Entstehung, Bildung, Umbildung und Bestimmung des Erdkörpers, aus dem Archiv der Natur und Physik, durch Wilh. Friedr. v. Gleichen, genannt Rofswurm. Mit 3 Vignetten. Berlin 1782. 8.

Urzustand des Erdkörpers eine Kugel aus reinem Wasser an. Die fernere Ausbildung derselben erfolgte durch thierische Stoffe. Das erste thierische Leben entwickelte sich in den Infusionsthierchen, welche die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Oberfläche der Wasserkugel ins Leben rief. Nach ihrem Tode bildeten sie die reinste Elementarerde, welche wieder das Entstehen etwas gröberer Thierarten möglich machte. Dieser Bildungsgang dauerte unermefsliche Zeiträume hindurch fort, und die entstandenen gröbern Erdtheile wurden durch die Axendrehung der Erde zusammengepreſst. Im Innern der festen Masse entstand Gährung, Wärme entwickelte sich und erzeugte Luft, welche einzelne Theile der Erdoberfläche aufblähete, und sie als Gebirge und Inseln über den Wasserspiegel trieb. Noch jetzt dauert das Verwandeln des Wassers in thierische Stoffe ununterbrochen fort, und es muſs endlich ein Zeitpunkt eintreten, in welchem dazu der letzte Wassertropfen verbraucht ist. Dann wird der Planetenkörper im Feuer schmelzen, und gereinigt als vollendetes Glied des groſsen Weltalls hervorgehen, wozu er schon von der Allmacht in der Tiefe der Rathschlüsse bestimmt war.

29. Der schon erwähnte Professor Johann Gottlob Krüger (Dr. d. Medic. erst zu Halle, dann zu Helmstedt, geb. 1715 gest. 1759) *),

*) Gesch. d. Erde. S. 165 und 166.

kam durch die Fischabdrücke in dem Mansfeldschen Schiefer auf den Gedanken, dafs die ursprüngliche Wasserkugel nachher durch die Axenumwälzung in einen abgeplatteten Körper umgewandelt, und von Fischen bewohnt gewesen sey. Später ist die um den Mittelpunkt des Planetenkörpers sich gesammelte feste Erdmasse in Gährung und zuletzt in Brand gerathen, das Wasser verwandelte sich zum Theil in Luft, die gekochten Fische fielen in den Schlamm, der zum Schiefer erhärtete. Durch ein späteres Erdbeben wurden die Gebirge zerspalten und Theile derselben in Sand verwandelt.

30. Johann Elias Silberschlag (Oberkonsistorialrath, geb. 1721 gest. 1751) *) suchte in Deutschland, wie de Luc der ältere in Frankreich, die mosaische Schöpfungsgeschichte gegen die damaligen Angriffe zu schirmen, und die gewöhnliche Worterklärung den herrschenden Zeitbegriffen gemäfs zu vertheidigen. Er nahm deshalb für den frühesten Zustand des Erdkörpers eine Urflüssigkeit an, liefs aber die weitere Ausbildung der Erdrinde durch vulkanische Kräfte ausführen. Er hielt nämlich die vielen, in den Sandebenen der Mark Brandenburg zerstreueten Urfelsstücken für Ränder von jetzt verloschenen

*) Neue Geogenie oder Erklärung der mosaischen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Gründen, 3 Bände. Mit Kupfern. Berlin 1780 und 1783. 4.

Feuerbergen. Wo er nur so geordnete Verhältnisse des Sandes und der Steine vorfand, da suchte und fand er den Schlund eines alten Feuerberges. So kam er zu dem Glauben, dafs am dritten Schöpfungstage vulkanische, im Innern der Erde thätige Kräfte das trockne Land vom Wasser geschieden, Berge und Inseln gehoben, und Sand und Steine auf die Erdoberfläche getrieben hätten. Ja, er berechnet sogar §. 82 seines Werks die Geschwindigkeit, mit welcher die höchsten Berge sich gebildet hätten, und fand, dafs dieselbe in einer Stunde $9\frac{5}{26}$ geographische Meilen oder 18,446 rheinländische Ruthen, mithin in jeder Sekunde 5 Ruthen, einen Fufs, folglich nur den 16. Theil der Geschwindigkeit einer Kanonenkugel von 80 Ruthen in einer Sekunde betragen hätte. Zugleich schlofs er aus den bekannten Gesetzen jeder beschleunigenden Kraft, z. B. der Schwere, dafs die Schöpfungstage nicht gleich lang gewesen, sondern immer kürzer geworden wären. Der erste Tag habe so lange Zeit gedauert, wie jetzt 22 Tage, der 2te wie 18, der 3te wie 14, der 4te wie 10, der 5te wie 6, der 6te wie 2, und der letzte 7te habe sich in der Dauer von unsern jetzigen nicht unterschieden. Folglich sey auf die ganze Erdschöpfung ein Zeitraum von 72 mal 24 Stunden der jetzigen Zeiteintheilung verwendet worden. Eine weit verschiedene Ansicht von den Schöpfungstagen hatte

31. der bekannte Naturforscher Johann Andreas De-Luc (geb. 1727, gest. 1817) *). Ihm sind die Schöpfungstage lange Zeiträume, welche die langsame Ausbildung des Erdkörpers nothwendig brauchte. In dem ersten Zeitraum der Schöpfung wurde die gefrorne Urflüssigkeit durch Feuerstoff übersättiget, und zum Aufthauen gebracht. Dieses geschahe durch elektrisches Feuer, welches mit Lichterscheinungen verbunden war. Deshalb beginne ganz richtig die Schöpfungsgeschichte mit dem Ausdruck: „es werde Licht," und der dagegen gemachte Einwurf, dafs erst weit später die leuchtende Sonne geschaffen, ist nichtig. Im zweiten Zeitraum schieden sich die erdigten Urbestandtheile aus der Flüssigkeit, und bildeten, den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft folgend, in krystallinischer Gestalt kleine Körper und grofse Gebirgsmassen, wobei die Granite den Anfang machten. Ihnen folgten in dem dritten Zeitraum die Gneifs-, Wacken- und Schieferbildungen. Alle diese Gebirgsarten ruh-

*) Lettres sur l'histoire physique de la terre, adressées à Mr. Blumenbach, et renfermant des nouvelles preuves géologiques et historiques de la mission de Moyse, par J. A. de Luc. Paris 1799. 8. Eine deutsche Uebersetzung in dem Magazin für das Neueste der Physik und Naturgeschichte. Herausgeg. von Lichtenberg und Voigt. 8. Bd, 4. Stück bis 11. Bd, 1. Stück. Gotha 1793 — 1796. — Traité élémentaire de géologie par J. A. de Luc. Paris 1809. 8.

ten auf Schlamm, der durch die gröfsere Wärme zusammentrocknete, und Höhlen erzeugte, deren Decken unter der Last zusammenstürzten. An vielen Orten versanken die Massen in den Abgrund, und die feste Erdoberfläche mit vielen Unebenheiten trat aus der Flüssigkeit. Eine Pflanzenwelt erwachte, aber aus Mangel an Sonnenlicht sehr verschieden von der jetzigen. Die Steinkohlen verdanken ihr das Daseyn.

Die Erde kühlte sich hierauf im 4. Zeitraum ab, der Feuerstoff wurde chemisch gebunden, und der Lichtstoff frei. Die grofse Sonnenmasse, ähnlich dem Phosphor, verbreitete allenthalben Licht, die Planeten begannen ihren Umlauf und die Erde erhielt ihre jetzige abgeplattete Gestalt. Jetzt konnte in dem 5. Zeitraum das Thierreich ins Leben treten, zuerst in den Gewässern, dann in der Luft, und im 6. Zeitraum auf der trocknen Erde als Vierfüfsler. Der Mensch machte den Beschlufs. Neue chemische Niederschläge bildeten aus der schon sehr veränderten Urflüssigkeit die Flötzgebirge. Bei ihrem Austrocknen entstanden von neuem hohle Räume. Durch das Zusammenstürzen ihrer Wände und Decken veranlafsten sie die vielen jetzt vorhandenen Zerklüftungen und Umstürzungen der Gebirgsmassen. — Später versank noch ein grofses Festland, das Meer trat zurück, und damalige Inseln wurden die Spitzen der heutigen Gebirgszüge.

32. Auch der Professor und Maltheser Rit-

ter Deodat de Dolomieu *) (geb. 1750, gest. 1801) nahm für den frühesten Zustand der Erde eine Urflüssigkeit an, in welcher alle Bestandtheile aufgelöset waren. Wir kennen das Auflösungsmittel nicht, da es bei den später erfolgten Niederschlägen der Erdschichten gänzlich vernichtet wurde.

c. Entstehen der Erde aus der Luft.

Schon im 6. Jahrh. vor der christl. Zeitr. vertauschte

33. Anaximenes aus Milet, zur jonischen Schule gehörend, das Wasser mit der reinen Luft, welche dem Aether beinahe gleich kommt, und machte diese zum Urelement alles Körperlichen. Durch Verdünnen wurde sie in Feuer und Licht, und durch Verdichten, in grobe, mit Dünsten angefüllte Luft, dann zu Nebel und zur tropfbaren Flüssigkeit oder Wasser umgewandelt. Aus dem letztern schlug sich ein erdiger Bodensatz nieder, der zuletzt auf der höchsten Stufe der Dichtigkeit zu einem festen Gestein wurde. Der Erdkörper gleicht einem Gebäude, an welchem bald hier, bald dort etwas einstürzt, daher die vielen Erdfälle und Einbrüche des Meeres.

34. Im 5. Jahrh. vor der christl. Zeitr. erneuerte diese Lehre der Erdbildung Archelaus, gleichfalls aus der jonischen Schule, ein Schüler

*) Journal des Mines. Nr. 22.

des Anaxagoras. Aus der reinen Elementarluft bildete sich durch Niederschlag die Erdkugel in wässerigter Gestalt. Durch einen spätern Niederschlag aus dem Wasser entstanden die festen Erdtheile, welche noch lange Zeit hindurch von dem Meere bedeckt waren, bis allmählig durch Verdunsten des Wassers trocknes Land erschien.

Zu keiner Zeit konnte sich die Luft viele Anhänger verschaffen, und in den neuern Zeiten wurde sie ganz vernachlässigt. Erst gegen das Ende des 18. Jahrhunderts kam sie durch den berühmten Naturkundigen, den Nordamerikaner

35. Benjamin Franklin *) (geb. 1706, gest. 1790) wieder zu der Ehre, die Erzeugerin der Erdkugel gewesen zu seyn. Bekanntlich wird die Luft in den untern Schichten durch die darauf ruhenden höhern sehr zusammengepresst. Je tiefer dem Mittelpunkt der Erde zu, desto dichter wird sie, und im Innern des Erdkörpers ist sie so verdichtet, dafs ihr Eigengewicht weit gröfser ist als dasjenige des Goldes. In diesem Zustande kennen wir sie gar nicht. Auf dem dichten Luftkern ruhen die Metalle etwa in der Tiefe von 10 Meilen unter der Oberfläche des Erdballs. Bei der Bildung desselben erhoben oder senkten sich

*) European Magazine. 1793. Aug. S. 84 und 137. in einem Schreiben an den Abbé Soulavie über einige Bemerkungen zum Bau des Erdkörpers. Passy, den 22. Sept. 1782. Transactions of Philadelphia. 1793. 3. Theil.

nämlich so lange die Bestandtheile der verschiedenen Erdschichten, bis sie zu einer Luftschicht gelangten, welche mit ihnen einerlei Eigengewicht besafs. Durch die ursprüngliche Bewegung aller Erdtheile in der Richtung nach dem gemeinschaftlichen Mittelpunkt, mufste ein Wirbel entstehen, der noch jetzt in der Bewegung des Erdballs um seine Axe fortdauert, auch mufste der gröfste Durchmesser in der Gegend des damaligen Erdgleichers liegen. Durch Zufall wurde lange nach der Bildung des Erdkörpers die Richtung der Erdaxe verändert, und die innere verdichtete Luft erhielt eine andere Gestalt, wodurch die alte Erdrinde zersprengt, ihre Massen umgestürzt und zerklüftet wurden; so finden wir sie jetzt noch.

36. Der französische Astronom La Grange hält *) den Urzustand des Körpers gleichfalls für gasförmig. Bei der spätern Ausbildung der Erdrinde, da die Erdtheile aus dem Luftförmigen in den Zustand des Festen übergingen, wurde viel Wärmestoff frei. Er zog sich in das Innere der Erdkugel zurück, und die dort befindlichen Stoffe zerflossen; so bildete sich nach dem langsamen Erkalten der feste Kern des Erdkörpers.

37. Diese Vorstellung hat in neuern Zeiten viel Anhänger gefunden. Auch der Professor und

*) Journal de Physique 1812. März.

geheime Rath Karl Cäsar Ritter v. Leonhard *) erklärt gleichfalls den früheren Zustand aller Bestandtheile für gasförmig. Nur im sehr beschränkten Sinn kann man einen gasförmigen Urzustand des Erdkörpers zugestehen, wenn man sich nämlich die im grofsen Weltenraum verbreiteten unwägbaren Stoffe der Gasgestalt ähnlich vorstellt. An unsere gröbere atmosphärische Luft ist nicht zu denken, so wenig wie bei dem Ursprunge der organischen Körper, denen man dann auch einen gasförmigen Anfang in eben dem Sinne, wie den Planeten zugestehen mufs.

38. Eine zwar etwas abweichende, aber doch hieher gehörende Vorstellung ist diejenige des französischen Astronomen Laplace **) (geb. 1749). Zwar soll darnach nicht die Luft der irdischen Dunsthülle, sondern die feine Hülle des Sonnenkörpers den Erdplaneten erzeugt haben, aber bei aller Verschiedenheit müssen wir uns doch die Sonnenatmosphäre gasartig denken. Laplace giebt dem Sonnenkörper in den frühesten Zeiten desselben einen hohen Wärmegrad, der die feinen Stoffe weit über die jetzigen Planetenbahnen hinaustrieb. Beim Erkalten bildeten sich die Planeten, durch den Uebergang der Stoffe aus dem gasförmigen in den festen Zustand, und

*) Propädeutik der Mineralogie. Frankfurt a. M. 1817. gr. Fol. S. 148.

**) Exposition du Système du Monde. Paris 1808. S. 391 u. f.

nach diesem erlittenen Verlust zog sich der Dunstkreis der Sonne in die jetzigen Gränzen zurück. Ein schwacher Ueberrest der uranfänglichen Sonnenhülle ist der Zodiakalschein, welcher den Erdkörper umschwebt.

d. Entstehen der Erde aus Feuer.

Wird Wasser oder Luft für den Urzustand des Erdkörpers angenommen, so ist man gezwungen, diese Stoffe bald verdichten, bald verdünnen zu lassen. Soll eine einzige Kraft die Ursache seyn, so verursacht es unüberwindliche Schwierigkeiten, die Verhältnisse anzugeben, welche sie zu der entgegengesetzten Richtung bei der Weltbildung trieben. Die Annahme von zwei entgegengesetzt wirkenden Kräften aber hob die Einheit wieder auf, welche man ja bei der Annahme eines einzigen Urbestandtheils beabsichtigte. Bei dem Verflüchtigen des Urstoffs, dachte man dunkel und ohne es zu nennen, an das Feuer, dessen Entstehen man aber durch das Verdünnen des Urstoffs erklären wollte.

Allen diesen Schwierigkeiten auszuweichen, liefs deshalb im 5. Jahrh. vor der christl. Zeitr.

39. Heraklit von Ephesus, die Welt aus den Urbestandtheilen des Feuers bestehen. Bei einer solchen Annahme wirkte die bildende Kraft stets in einerlei Richtung, und durch ein fortgesetztes langsames Zusammenpressen der Elementartheilchen in einen kleineren Raum entstanden

nach einander die Luft, das Wasser und die Erde. Alle Stoffe aber sind an und für sich todt, und zur Erscheinung des Lebens bedarf es noch einer belebenden Kraft, das ist die Weltseele, oder die Gottheit, welche in den feinsten Urstoffen des Feuers in der ätherischen Lufthülle thätig ist. Von ihr flossen untergeordnete Lebenskräfte aus, die immer an Stärke abnehmen, je mehr sie sich von der Urquelle alles Lebens entfernen, und je gröbere Stoffe ihnen zum Wohnsitz angewiesen werden. Daraus entsteht eine Stufenfolge von den Göttern bis zu den menschlichen Seelen hinab. Ungern ertragen die letztern eine Verbindung mit dem gröbern Körperlichen, von dem sie endlich durch den Tod befreiet werden. Alles Grobe ist vergänglich und löset sich wieder in Feuer auf. Auch Welten vergehen und neue treten an ihre Stelle.

Nach den Zeiten Heraklit's konnten sich die meisten Naturforscher nicht mit dem Gedanken vertragen, dafs alles Körperliche sollte aus Feuerstoffen entstanden seyn. Ihnen war ein solcher Urstoff viel zu fein, und widersprach jeder Erfahrung. Das irdische Feuer zerstört zwar jedes Lebende, aber niemals tritt aus den Flammen ein neues Leben hervor. Die Welt in Feuer untergehen, und aus den gereinigten Urstoffen eine neue Welt entstehen zu lassen, war ihnen begreiflich. Dieser Bildungsgang ward durch den Vogel Phönix dargestellt. Auf der niedern Stufe

der Naturkenntnisse entsprach ein Gemisch aller Urbestandtheile des Weltgebäudes in einer unförmlichen Masse den gröbern Vorstellungen der damaligen Zeit besser, als das Entstehen der Welt aus dem Alles verzehrenden Feuer.

Als aber in neuern Zeiten die Kenntnisse sich sehr erweiterten, und die ungestaltete Urmasse gar zu grob erschien, da liefs man die Erde nicht mehr aus einem Urelement entstehen, sondern dachte sich nur alle Bestandtheile des Erdkörpers durch Feuer oder Wasser aufgelöset. Stillschweigend wurden die Bestandtheile als schon vorhanden vorausgesetzt, nur feuer- oder wasserflüssig. Wer eine Feuerflüssigkeit annahm, der liefs, wo nicht den ganzen Erdball, doch wenigstens die Erdrinde, aus den Schlacken des Feuermeeres sich bilden, oder beim Erkalten der Masse in Krystallgestalten hervorgehen. Die Ansichten über die Rindenbildung gehören nicht hieher, sondern werden im 3. Abschnitt bei der Erdrindenbildung aufgezählt. Hier kann nur eines der neuesten, aber des am vollständigsten ausgeführten Lehrgebäudes gedacht werden.

40. Der Italiener Scipio Breislak (Pulver- und Salpeter-Aufseher zu Mailand) nimmt *)

*) Introduzione alla Geologia di Scipione Breislak. 2 Bde. Mailand 1811. 8. Vollständiger in der, unter Aufsicht des Verf. gelieferten französischen Uebersetzung: Introduction à la Géologie ou à l'histoire naturelle de la Terre; par Sc. Breislak. Trad. de l'Italien par J. J. B. Bernard.

einen feuerflüssigen Urzustand des Erdkörpers in der Urzeit an. Die Oberfläche desselben kühlte sich zuerst ab, und ihre Bestandtheile konnten sich nach chemischen Verwandtschaften vereinigen. Granit, Gneufs und andere körnige Urgebirgsarten entstanden durch Krystallisation, Urkalk durch Verbindung des Urbestandtheils des Kalkes mit der Kohlensäure. Langsam verbreitete sich das Abkühlen ins Innere des Erdkörpers und bildete hier die Schichtungen der Gebirgsarten. Dabei wurden viele Gasarten eingeschlossen, oder entwickelten sich später als die erstarrte Rinde. Sie bläheten die noch weiche Erdmasse auf, und bildeten Gebirge, Thäler und Höhlen. Oeffnete ein Luftstrom sich einen Ausweg in eine Vertiefung, so entstand ein kreisförmiges Thal oder Kessel; brach es aber in eine langgestreckte Oeffnung heraus, so erzeugte sich ein Längethal, das oft mit ähnlichen Nebenthälern sich in Verbindung setzte, und Querthäler bildete. — Beim weitern Erkalten trat der Wärmestoff in weniger enge Verbindung, als bei den Gasarten, mit den andern

---

Paris, 1812. 8. Am vollständigsten und mit sehr vielen erläuternden Anmerkungen begleitet, ist die deutsche Uebersetzung: Scipio Breislak's Lehrbuch der Geologie, nach der zweiten umgearbeiteten französischen Ausgabe mit steter Vergleichung der ersten italienischen übersetzt, und mit Anmerkungen begleitet von Friedr. Karl von Strombeck, Fürstl. Lippischen O. App. R. b. d. gemeinsch. O. App. Ger. zu Wolfenbüttel u. s. w. 3 Bde. M. K. Braunschweig 1819 — 1821. 8.

Bestandtheilen des Erdkörpers, und veranlafste die tropfbaren Flüssigkeiten. Aus der breiartigen Masse trennten sich die gleichfalls durch den Wärmestoff aufgelösten Metalle von den Erden, und verbanden sich mit solchen Bestandtheilen, welche zu ihnen in näherer chemischen Verwandtschaft standen. Die Erze befinden sich in sehr verschiedenen Gebirgsmassen, so wie das heftig bewegte Urmeer die metallischen Bestandtheile bald hier, bald dort anhäufte. — Nach der völligen Ausbildung der Erdrinde hat sich die ursprünglich feuerflüssige Masse ins Innere des Erdkörpers zurückgezogen, wo sie langsam erkaltet, und deshalb der Oberfläche der Erde immer weniger Wärme mittheilt.

e. Entstehen der Erde aus Licht und Aether.

Dafs der Erdkörper aus den feinen Stoffen des grofsen Weltenraums, überhaupt dem Aether, oder aus einem derselben, dem Licht, entstanden sey, diese Annahme ist ein Erzeugnifs der neuesten Zeiten. Vorher wurde Licht und Feuer für einerlei und höchstens nur verschieden nach den Graden der Feinheit gehalten. Bei allen Völkern der Vorzeit herrschte dieser Glaube, und erst in den neuesten Zeiten wurden beide geschieden, und ihnen im Weltenraum verschiedene Stellen angewiesen.

Die Vermuthung, dafs die Erde und überhaupt die Weltkörper ihren Ursprung in Lichtmassen hätten, suchte

41. der berühmte Himmelsspäher Dr. Wilhelm Herschel in England (geb. 1738 zu Hannover) wahrscheinlich zu machen. In dem grofsen Himmelsraum werden nämlich zerstreuete Lichtmassen angetroffen, welche auch bei der stärksten Vergröfserung sich nicht in kleine Sterne, wie andere Nebelflecken auflösen. Sie hält Herschel für den Urstoff, aus dem nach erfolgtem Zusammenziehen, Sonnen, Planeten und Kometen sich erzeugten. Durch grofse Hitze dehnt sich der Lichtstoff aus, und in der Kälte zieht er sich zusammen. Anfänglich bilden sich kleine dichte Kerne, welche den Lichtstoff anziehen und verdichten. Mit der zunehmenden Gröfse der jungen Weltkörper, vermehrt sich auch die Verdichtung der Stoffe. Vollkommen verdichtet sind die Planeten, unvollkommen die Kometen, deren Kern in der Sonnennähe durch die grofse Hitze wieder verflüchtiget werde. Diese Dampfgestalt verschwindet aber, wenn sich der Komet von der Sonne entfernt.

42. Eine ähnliche Vorstellung hat der Ober-Appellationsrath Friedrich Karl von Strombeck zu Wolfenbüttel *). Auch ihm ist es wahrscheinlich, dafs der Zustand der Nebelgestirne die Wiege neu entstandener Weltkörper sey, und

*) In der vorhin angeführten Uebersetzung des Breislakschen Lehrbuchs der Geologie. Erster Theil, S. 210 u. 211 und dritter Theil. S. 657 bis 662.

dafs das ewige All in den frühesten Zeiten sich in dem Zustand eines gränzenlosen, alle Räume erfüllenden Nebelgestirns befand. In den unbegränzten Räumen bildete sich durch die ewige und stets wirkende Anziehungskraft, ein Central-Sonnensystem, und später Nebensysteme. Diese Bildung schreitet in einigen Theilen des Alls fort, während andere wieder aufgelöset werden. Ein Körper nämlich entsteht, wenn Kräfte thätig werden, und auf einander einwirken; er stirbt, wenn diese Kräfte ins Gleichgewicht kommen; und er wird zum neuen Leben aufgelöst, wenn andere Kräfte sich seiner Bestandtheile bemächtigen, und das vorhandene Gleichgewicht stören. So entstanden Sonnensysteme, so auch unsere Erde. Aus der gasartigen Flüssigkeit ging sie in die Feuerflüssigkeit über *). Hat sie die höchste Stufe der Festigkeit erlangt, dann kehrt sie wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurück, und gleicht hierin dem Weltall, welches denselben Kreislauf macht. Jetzt lebt die Erde in der Mitte des ihr bestimmten Lebenslaufes.

43. Nicht aus einem einzelnen Theil des Aethers, dem Lichtstoff, sondern überhaupt aus den Stoffen des grofsen Weltenraumes, läfst der Naturforscher Professor L. Oken **) die Weltkörper entstehen. Ihm ist der Aether das Chaos, die

*) Vergl. die Nr. 40. angeführte Geologie des Breislak.

**) Lehrbuch der Naturphilosophie. S. 45.

Vielheit der Urbestandtheile alles Körperlichen, in Aetherkugeln, aller Zeit vorausgehend, dargestellt. Nur wenn das Körperliche sich gebildet hat, ist es ein Vorhandenes, ein Etwas, bis dahin aber Nichts. Mithin kann auch die Summe aller dieser einzelnen jetzt Vorhandenen vor ihrem Entstehen, oder das Chaos, kein Vorhandenes, sondern es mufs das Entgegengesetzte, mithin Nichts seyn. Erst da sich dieses Allgemeine in das Besondere darstellte, trat es in die Reihe der Wesen ein, und wurde ein Vorhandenes.

II. Die Erde war früher kein Planet, sondern ist erst später dazu umgebildet.

Der Mensch in der Jugendzeit seines Geschlechts, kannte nur zwei Arten von Weltkörpern, und ein gleichzeitiges Entstehen derselben. Das Leichte, Feine, die Sonne und Gestirne, nahmen die Himmelsräume ein; das Grobe, Schwere, der Erdkörper, bildete den Mittelpunkt. Später nahmen einige Männer einen Uebergang aus dem Groben in das Feinere an, den Mondkörper, zwar gröfstentheils aus feinen Stoffen gebildet, aber doch schon mit gröberen Bestandtheilen gemischt. Doch diese Vorstellung verbreitete sich nicht überall, sondern blieb mehr Eigenthum einzelner Denker.

Als aber die Sternenkunde in den neuesten Zeiten unserm Blick die grofsen Himmelsräume öffnete, als man unwandelbare Gesetze kennen

lernte, welche grofse und kleine Weltkörper befolgen müssen, da entstand der Gedanke, dafs auch am Himmel ähnliche Umwandlungen der Körper Statt finden möchten, wie auf der Erde in mehreren Thiergeschlechtern. Sollte nun eine solche Umwandlung wirklich vor sich gehen, so konnte sie nur an Weltkörpern in den zartesten Keimen, oder aber schon an weit in der Ausbildung vorgeschrittenen Körpern geschehen. Von der letzten Art kennen wir nur dreierlei Arten, die Sonnen, Planeten und Kometen. War demnach der Erdplanet in der Jugendzeit ein Weltkörper anderer Art, so mufste er entweder eine Sonne oder ein Komet gewesen seyn. Dadurch erhalten wir drei Unterabtheilungen.

A. Die Erde ist aus vielen jungen Weltkörpern zusammengesetzt.

44. Der ungenannte Verfasser der Schrift: Versuch einer Theorie der Schwere und einer Elementartheorie der Welt (Magdeburg 1819. 8.) S. 166 — 181 läfst die Erde aus zahllosen kleinen Weltkörpern entstehen, die sich nach und nach vereinigten, und in eine Masse durch einander liegender Schichten zusammenflossen. Schon in der frühesten Zeit, als sie noch nicht den tausendsten Theil ihrer jetzigen Ausdehnung grofs war, bestand sie aus festem Gestein, Wasser und Luft. Später vergröfserte sie sich durch andere Weltkörper gleichen Ursprungs.

Urgebirge sind die Eingeweide zerstörter Weltkörper, worauf sich später andere wieder lagerten. Daraus wird es erklärbar, wie Meergeschöpfe auf hohen Gebirgen, unbekannte Landgeschöpfe in tiefen Abgründen, und Thiere des heifsen Erdgürtels am Nordpol vorkommen können. Der letzte zertrümmerte Planet war schon sehr ausgebildet, von ihm kommt der Magneteisenstein her, welcher die ursprüngliche Polarität seines Weltkörpers, abweichend von der Erdpolarität, beibehalten hat.

B. Die Erde ist eine brennende Sonne, oder ein leuchtender Stern gewesen.

45. Durch den grofsen Mathematiker, Weltweisen und Geschichtschreiber Gottfried Wilhelm Freiherrn von Leibnitz, (geb. 1646, gest. 1716) gewann die Geologie eine ganz veränderte Gestalt *). Er verdrängte die damals herrschenden mechanischen Ansichten, und machte zuerst auf ein chemisches Erzeugen mit Hülfe des Feuers aufmerksam. Dehnte er dieses Verbren-

*) Protogaea, sive de prima facie telluris et antiquissimae historiae vestigiis, in ipsis naturae monumentis dissertatio; ex schedis manus. vir. ill. G. W. Leibnitz in lucem edit. a C. L. Scheidio. Göttingen 1749. 4. M. K. — Gottfr. Wilh. Leibnitzens Protogäa, oder Abhandlung von der ersten Gestalt der Erde u. s. w. Aus dem Lateinischen übersetzt von Christian Ludwig Scheid. Leipzig 1749. 8. — Acta eruditorum Lipsiae publicata. 1683.

nen zu weit aus, so trägt nicht er, sondern der damalige höchst unvollkommene Zustand der Chemie die Schuld. Zum ersten Entstehen der Dinge hielt er ein Trennen der thätigen Stoffe (des Lichts) von den todten oder unthätigen (der Finsternifs) für durchaus nothwendig. Aus diesem Todten scheidet das Feuer nach der verschiedenen Kraft des Widerstandes, das Flüssige von dem Trocknen. Dieses geschieht in den brennenden Sonnenkörpern. Auf ihren Oberflächen sammeln sich von Zeit zu Zeit die aus der geschmolzenen Sonnenmasse ausgeschiedenen Schlacken, und erscheinen auf unserer Sonne als dunkle Flecken. Sind nur wenige vorhanden, so fallen sie wieder in die glühende Masse zurück, und werden darin aufgelöst. Entstehen aber in kurzer Zeit viele derselben, dann bildet sich eine Schlackenrinde, die langsam erkaltet, und den leuchtenden Körper in einen dunklen Planetenkörper umwandelt.

Alle Planeten sind brennende Sonnen gewesen, so auch die Erde. (Es ward Licht!) Nachdem aber das in ihr befindliche Brennbare gröfstentheils verzehrt war, da erzeugte sich eine glasartige Schlackenrinde um einen Feuerkern, die sehr langsam erkaltete. Dabei erzeugten sich Dünste und bildeten den Luftkreis; sie zogen sich beim zunehmenden Abkühlen in eine tropfbare Flüssigkeit zusammen, und Wasser bedeckte die ganze Erde. Der Druck desselben auf die Erd-

rinde, die Kraft der unter derselben eingeschlossenen Dämpfe, veranlafsten grofse Spaltungen, in welche eine solche Wassermasse drang, dafs ein Theil der Erdoberfläche als trocknes Land aus dem Meere trat. Im Innern der Erde mufste das Zusammentreffen der Wassermasse mit dem Feuermeere den heftigsten Kampf veranlassen, in welchem viele Gebirgsschichten umgestürzt und grofse Wasserfluthen erzeugt wurden. Dieser Kampf ist bis jetzt noch nicht beendigt, sondern zeigt sich in Erdbeben, Feuerbergen u. s. w.

46. In Frankreich verbreitete Benoit de Maillet eine ähnliche Lehrmeinung über das Entstehen des Erdkörpers *), der sich im Urzustande, als Sonne, unserm Sonnenkörper zu sehr genähert hatte und von ihr angezogen wurde. Im weitesten Abstande von ihr hatte die Erde schon viele, von andern Planeten entwichene Dünste angezogen, welche zu einer grofsen Wassermasse zusammen flossen, und ihr Sonnenfeuer auslöschten. Seit der Zeit nähert sie sich immer mehr unserm Sonnenkörper, wobei das Wasser verdampft. Allmählig trocknen Meere und Flüsse aus; in einem Jahrtausend senkt sich

*) Telliamed (der Name de Maillet umgekehrt geschrieben), ou entrétiens d'un philosophe Indien avec un missionnaire français sur la diminution de la mer, la formation de la terre etc. mis en ordre sur les mémoires de feu Mr. de Maillet, par J. A. G***. 2 Theile. Amsterdam 1748. 8.

der Meeresspiegel etwa 3 Fuſs, und es wird endlich ein Zeitpunkt eintreten, in welchem das jetzt im innern Erdkörper eingeschlossene Feuer den Widerstand der Rinde überwältigen, gewaltsam hervorbrechen und Alles verzehren wird. — Im Urfeuer als Sonne entstanden die Gebirgsarten als Schlacken, und das jetzt noch vorhandene Feuer im Innern der Erde erzeugt die Metalle. Die Ungleichheiten des Festlandes sind auf dem Meeresboden durch Strömungen entstanden, und Gebirgszüge sind der trocken gelegte Meeresgrund. — Aus dem Wasser stammen alle Pflanzen und Thiere her, die sich nur langsam und mit Mühe an das trockne Land gewöhnen konnten. Auch der Mensch war ursprünglich ein Wassergeschöpf, und stieg zuerst in den Polargegenden auf das Festland. Noch jetzt hat er in diesen Gegenden das meiste seiner ursprünglich rohen Lebensart behalten, an andern Orten aber sie auf seinen Wanderungen nach den wärmeren Erdstrichen verfeinert und langsam vordringend seine Natur veredelt.

47. Der bekannte Thierbeschreiber Georg Ludwig le Clerc, Graf von Büffon (geb. 1707, gest. 1788.) *) raubte den Planeten die Ehre, selbst leuchtende Sonnen gewesen zu seyn, und erklärte sie für Stücke unseres grofsen Sonnen-

*) Histoire naturelle générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roi. 15 Bde. Paris 1749. 4. — Traité des mineraux, par G. L. Comte de Buffon. Paris. 1. Theil. 1774. 2. Theil. 1783. 3. Theil. 1785. 4.

körpers, von dem ein schief auffallender Komet den 650sten Theil abgeschlagen hatte. (Das Licht schied sich von der Finsternifs.) Bei einem solchen Stofs entfernten sich die leichtesten Theile der glühenden Sonnenmasse am weitesten, und die schwersten blieben in der Nähe der Sonne. Die eigenthümliche Anziehungskraft vereinigte sie in kugelartige Körper, und die Anziehung des Sonnenkörpers wiefs den Planeten die jetzigen Bahnen an.

Die anfänglich geschmolzene glühende Erdmasse wurde nach dem Erkalten glasartig. Der Glühzustand derselben dauerte 3000 Jahre. In 34000 Jahren hatte sich die Oberfläche so weit abgekühlt, dafs man sie hätte mit der Hand berühren können, und nach 34771 Jahren war sie schon hinlänglich erkaltet, um die ersten Keime des thierischen und organischen Lebens zu erzeugen *). Seit der Zeit dauert die Abnahme der

*) Schon bei der Erscheinung des grofsen Kometen vom Jahre 1680 hatte Newton durch viele angestellte Beobachtungen gefunden, dafs die Siedehitze des Wassers dreimal gröfser sey, als die stärkste Sonnenwärme, und die des glühenden Eisens wieder viermal so grofs, als die Hitze des kochenden Wassers; ferner, dafs sich die Zeiten des Abkühlens ungleich grofser Körper umgekehrt, wie die Durchmesser verhalten, und endlich, dafs eine glühende, einen Zoll im Durchmesser grofse Kugel von Eisen, eine Stunde Zeit gebrauche, um sich völlig abzukühlen. Auf diesen Vordersätzen beruht die obige Berechnung der Abkühlungszeiten des Erdkörpers.

Erdwärme fort, und binnen 99000 Jahren wird sie so weit sich vermindert haben, dafs sich auf der Erdrinde alles Wasser in Eis verwandelt hat. Schon jetzt bedeckt das Polareis den 200ten Theil der Erdoberfläche, und erweitert sich nach dem Erdgleicher hin, den es in der genannten Zeit erreichen wird. Dann ist die Erde wieder ohne Wasser, wie sie es schon einmal in ihrer Jugend gewesen ist.

Damals überstieg die Erdwärme weit den Siedepunkt des Wassers. Dieses wurde deshalb in Dämpfe verwandelt. Später schlug es sich in solchen Massen nieder, dafs nur die höchsten Bergspitzen aus dem Meere hervorragten. Jenes Urwasser war sehr mit Salz und Schwefeltheilen geschwängert, von denen es einen Theil in den Bergklüften und Gängen absetzte, wo es in Erz umgewandelt wurde. Der Ueberrest vermischte sich mit den Trümmern der obersten Gebirgsschicht, und bildete die erste Flötzschicht. Durch abwechselnde Wärme und Kälte, Trockenheit und Nässe, Fluth und Ebbe, war nämlich die obere Rinde des verglaseten Kerns zerbröckelt worden. Nach der Gröfse der Trümmer und Beschaffenheit des beigemischten Schlammes, bildeten sich die verschiedenen Gebirgsarten von Sandstein, Wacken und Kieselschiefer. Auch die fette Erde oder der Thon besteht aus Sand, der aber so fein ist, dafs die Oberfläche desselben nicht merklich die Lichtstrahlen zurückwerfen kann.

Aus dem Thon entstanden die verschiedenen Thonfelsarten, in massiger und in Schiefergestalt.

C. Die Erde ist ein Komet gewesen.

48. Von England ging die Lehrmeinung aus, dafs die Erde vor der mosaischen Schöpfung ein brennender Komet gewesen sey. Der Professor zu Cambridge, Wilhelm Whiston (geb. 1666, gest. 1753) lehrte sie *), und verschaffte ihr viele Anhänger nicht allein in seinem Vaterlande, sondern in ganz Europa. Noch jetzt halten sie Mehrere für wahrscheinlich. Whiston wurde zu ihrer Erfindung durch die Erscheinung des grofsen Kometen vom Jahre 1680, und durch die damals von Newton angestellten Berechnungen geleitet. Nach den letztern hatte der Komet einen Durchmesser von 4 Millionen Fufs, und war in der Sonnennähe 2000 mal stärker erhitzt worden, als der Hitzegrad des glühenden Eisens auf der Erde beträgt. Er hatte demnach 913,242,000 Jahre nöthig, um völlig zu erkalten **). Die Entfernung des Kometen verhielt sich nämlich in des-

*) A new theory of the earth, by William Whiston. London 1696. 8. die 3. Ausgabe 1722. — Auch in die deutsche Sprache übertragen: W. Whiston nova telluris theoria, d. h. neue Betrachtungen der Erde, nach ihrem Ursprunge und Fortgange bis zur Hervorbringung aller Dinge u. s. w. A. d. E. v. Swenius. Frankfurt 1713. 8. M. K.

**) Nach den in Nr. 46. angegebenen Erfahrungssätzen.

sen Sonnennähe zu dem Abstande der Erde von der Sonne, wie 6 : 1000; die Sonnenwärme aber wächst nach Newton in dem umgekehrten Verhältnifs der Quadrate des Abstandes.

Whiston folgerte aus diesen Sätzen, dafs die Erde zu der Zeit ihres Kometenzustandes in der Nähe des Sonnenkörpers zu einem Glasklumpen schmelzen mufste, auf welchem in der Sonnenferne alles Flüssige sich in Eis verwandelte. So war sie eine feste Masse oder Chaos geworden, die kein Sonnenstral durchdringen konnte. (Finsternifs war auf der Tiefe.) Während der Zeit des Abkühlens hatten sich die verschiedenen Erdstoffe nach den Gesetzen der Schwere geordnet. Alles Erdartige bildete einen festen Kern, die jetzigen Urgebirge; darauf sind die etwas weniger dichten Gebirgsarten, die Flötzgebirge und das aufgeschwemmte Land, gelagert; dann kommt Wasser, und zuletzt Luft. — Bei dem raschen Erkalten versank ein Theil der erstarrten Masse in das noch Flüssige (Berge und Thäler); auch wurde viel Wasser in dem Festen eingeschlossen (Quellen der Tiefe). Aus der Luft schlugen sich die gröbern Theile nieder (es ward Licht), und die mosaische Schöpfung begann. Damals bildete die Erde eine vollkommene Kugel ohne Axenumwälzung, und die Bahn um die Sonne einen Kreis. Das Paradies lag unter dem Wendekreise des Krebses.

Nach dem Sündenfall des ersten Menschen-

paars fing die Erde zuerst an, sich um ihre Axe zu wälzen. Der Erdkörper verschlofs im Innern noch sehr viele Wärme, welche auf der Oberfläche Alles besser wie jetzt gedeihen, Menschen und Thiere ein höheres Alter erreichen liefs. Aber auch die Leidenschaften waren heftiger, und die Bosheit der Menschen erreichte eine fürchterliche Höhe. Nur die im kalten Wasser wohnenden Fische und andere Seegeschöpfe erhielten sich frei vom Bösen. — Endlich brach am 18. November des Jahres 2349 vor der christlichen Zeitrechnung die allgemeine Sündfluth ein. Zu der Zeit stand der grofse Komet von 1680 *) über dem Erdgleicher, berührte mit dem Schweif einige Stunden lang die Erde, und schüttete eine grofse Wassermasse auf sie (die Fenster des Himmels thaten sich auf). Durch die mächtige Anziehungskraft des Himmelskörpers verflächten sich auf der Erde die Polargegenden, und die unterirdischen Gewässer wurden emporgehoben (die Quellen der Tiefe öffneten sich). Nachher verlief sich das Wasser in die sehr erweiterten Abgründe und Höhlen. — Bei jenem ersten Zusammentreffen der Erde mit dem grofsen Kometen hat sie keine grofsen Veränderungen erlitten,

*) Whiston nahm an, dafs der Komet in $575\frac{1}{2}$ Jahren den Umlauf um die Sonne vollende, und kam durch sieben solcher Umlaufszeiten rückwärts bis zu dem 4028sten Jahre, um welche Zeit nach der gewöhnlichen Berechnung die mosaische Sündfluth eintrat.

aber es wird eine Zeit kommen, wo sie dem brennenden Kometenkörper sich zu sehr nähert, dann wird auch sie entzündet und in eine reine Krystallkugel umgewandelt.

49. Die Kometenzeit des Erdkörpers in dessen Jugendalter wäre beinahe ganz in Vergessenheit gerathen, wenn nicht im letzt vergangenen Jahrzehend des 19. Jahrhunderts Männer in England und Deutschland wieder daran erinnert hätten. In England geschahe es durch den Scheidekünstler Smithson-Tennant *), der es indessen unentschieden läfst, ob die Erde im Urzustande eine brennende Sonne oder ein Komet in Flammen gewesen sey. Nur dafs sie wirklich gebrannt habe, müsse man nach allen Anzeigen annehmen. In dem langsamen Verbrennen der Oberfläche bildete sich die Erdrinde, und mit ihr der jetzige Planetenzustand. Die Urgebirge sind die Folgen des allgemeinen Erdfeuers. Nach ihrem Entstehen zog sich dasselbe ins Innere des Erdkörpers zurück, und bewirkt von hier aus vulkanische Erscheinungen.

50. Im 3. Kapitel des ersten Abschnitts wurde schon erwähnt, dafs Dr. Fr. P. v. Gruithuisen allen Monden und Planeten in ihrer Jugend einen Zeitraum anweist, in welchem sie Kometen gewesen sind. Auch die Erde hat ein lange dau-

*) Bibliothèque Britannique. 54. Band. 1813. October.

erndes Kometenalter durchlebt *). Dasselbe zerfällt in zwei grofse Zeitabschnitte:

a. Ein ächtes Kometen-Zeitalter von der zarten Dunstgestalt an, bis zur Vollendung der Urgebirge, wozu wenigstens eine Million Jahre gehört haben.

b. Der Uebergangs-Zustand aus dem Kometenstande in den Bau eines Planeten. Er fing mit der Ankunft des Mondes und der Thonschieferbildung an, und dauerte bis zur grofsen Fluth, welche die Urthäler mit Schutt ausfüllte. Für jede Bildung einer Flötzschicht mufs man wenigstens einen Umlauf als Komet rechnen, mithin möchten wohl 10,000 jetzige Erdenjahre während der ganzen Flötzzeit verstrichen seyn.

Nun trat endlich die Planetenzeit der Erde ein, welche gleichfalls in zwei grofse Zeiträume: a) vor dem Entstehen des Menschengeschlechts, und b) in die jetzige Zeit zerfällt. Jener dauerte wenigstens 50,000 Jahre hindurch. So viel Zeit hatten nämlich die Pflanzen- und Thiergeschlechter nöthig, um sich aus den ersten Keimen bis zur völligen Ausbildung vor dem Erscheinen des Menschen zu entwickeln. Die Dauer des Menschengeschlechts bestimmt Gruithuisen, nach der Zeitrechnung der Tamuler, welche mehr

*) Ueber die Natur der Kometen, mit Reflectionen auf ihre Bewohnbarkeit und Schicksale, von Dr. Fr. v. P. Gruithuisen. München 1811.

als 389,000 Jahre rechnen. Folglich ist die Erde bis jetzt schon älter als 1,449,000 Jahre.

Alles in der Welt eilt dem Festen zu, mithin mufs auch auf der Erde stets die Wassermasse abnehmen, und in 50,000 Jahren möchte wohl nichts mehr davon vorhanden seyn. Dann tritt der letzte Abschnitt des Zeitalters der Erde ein. Diese geräth wieder in Brand, in welchem Zustande sich die Planeten Merkur und Venus schon jetzt befinden, deren Lichtglanz sich weder aus der Phosphorescenz, noch aus dem Nordlicht erklären läfst. So brennend läuft die Erde so lange, etwa eine Million Jahre hindurch, um die Sonne, bis sie endlich, völlig ausgebrannt, sich auf den Sonnenkörper stürzt. Dann wird die ganze Dauer der Erde als Komet und Planet etwa $2\frac{1}{2}$ Millionen jetziger Jahre betragen haben.

III. Die Erde hat, wie alle übrige Himmelskörper, einen geringen Anfang gehabt, und sich nachher zu der jetzigen Gröfse durch innere Kräfte ausgebildet.

So weit der Mensch in die Geheimnisse der Natur zu dringen vermag, so findet er doch beständig, dafs zwar die Gestaltungen und Zusammensetzungen der Körper höchst mannichfaltig, dafs in ihnen aber Kräfte thätig sind, die nur ganz einfache allgemeine Gesetze befolgen. Zu diesen überall geltenden Gesetzen gehört, dafs jeder Körper in dem organischen und planetarischen

Leben, die Pflanze, das Thier, der Regentropfen, der Strom u. s. w. einen geringen, kaum bemerkbaren Anfang hat, dafs er sich bis zu einem ihm fest bestimmten Punkt der Vollendung allmählig ausbildet, und dann wieder seiner Auflösung entgegen geht. Denselben Gang nehmen auch die in dem menschlichen Körper thätigen Kräfte, selbst die Geisteskräfte, so weit wir sie kennen. Auch sie haben einen kaum bemerkbaren Anfang und eine Zeit der Ausbildung. Nur ihr ferneres Verhalten, wenn sie den Sitz ihrer Thätigkeit verlassen haben, entzieht sich unsern Beobachtungen.

Es ist demnach höchst unwahrscheinlich, dafs die Himmelskörper, z. B. die Sonne mit allen ihren Begleitern, und die Erde sollten urplötzlich in ihrer jetzigen Gestalt und Gröfse aus den feinen Stoffen des grofsen Weltenraumes hervorgetreten seyn; so wenig wie ein langer Gebirgszug mit Wäldern und Thieren besetzt, aus der Erde steigt. Zu dem grofsen Weltenraum stehen die Weltkörper offenbar in demselben Verhältnifs, wie die organischen Geschöpfe zu der Erdoberfläche; nur ist der Maafsstab sehr vergröfsert.

So wenig der Bewohner des Elephanten, des Waldbaums sich vorstellen kann, dafs solche Massen aus den zartesten Keimen entstanden sind, und sich langsam bis zu der jetzigen Gröfse ausgebildet haben *); eben so wenig kann sich der

*) Auch der Mensch würde es nicht glauben, wenn er es nicht täglich vor Augen sähe.

Mensch überzeugen, dafs seine Erde und die übrigen Weltkörper einen solchen Bildungsgang genommen haben. Beiden, dem Menschen und dem Kerbthier, erscheint der Wohnsitz unveränderlich, und das Entstehen desselben fällt in eine Zeit zurück, gegen deren Ausdehnung die Lebenszeit des Bewohners beinahe verschwindet.

Nur vermittelst eines einzigen Organs stehen wir mit dem grofsen Weltenraum in Verbindung; die übrigen Organe gehören dem Erdplaneten an. Durch das Gesicht erfahren wir etwas Weniges von den Veränderungen im Weltenraum, wenn zugleich auf den Lichtstoff gewirkt wird. Alles was nicht mit Lichterscheinung verbunden ist, gelangt nicht zu unserer Kenntnifs. Wir dürfen uns aber nicht den Schlufs erlauben, dafs bei jedem Erzeugnifs im Weltenraum auch der Lichtstoff bewegt werde. Vieles, sehr vieles kann da entstehen und vergehen, wovon wir aus Mangel an Organen nichts bemerken; was aber Bewohnern anderer Himmelskörper nicht entwischt, wenn sie vielleicht anders organisirt sind. In Vergleich mit uns erscheint ihnen dann die Weltordnung um eben so deutlicher, als auf der Erde dem Sehenden, wenn er sich neben den Blindgebornen stellt.

Es ist sehr möglich, ja es ist sogar wahrscheinlich, dafs in dem Lichtstoff des Weltenraumes Bewegungen eintreten, und unserm Auge mitgetheilt werden, und dafs doch dabei keine

Bildung irgend eines Körpers Statt findet. Solite nicht hier ein Aehnliches Statt finden, als in dem Wasser, in welchem Luftblasen aufsteigen, ohne weitere Erzeugung eines organischen Wesens?

Man hat in den neuesten Zeiten Sternschnuppen und Feuerkugeln mit neuen Körperbildungen in Verbindung gebracht, weil in einzelnen Fällen nach dem Zerplatzen einer Feuerkugel Meteorsteine aus der Luft gefallen sind. Allein beide Lichterscheinungen sind sehr verschieden, und haben nichts weiter mit einander gemein, als schnelles Entstehen und Verschwinden eines Lichtkörpers. Diese Aehnlichkeit berechtigt uns aber nicht, beide Lichterscheinungen für gleichen Ursprungs zu halten. Warum zählen wir ihnen nicht den Blitz bei, der in den untern Luftschichten unter ähnlicher Gestaltung sich darstellt? — So wenig die Bewohner des Meergrundes von den Erzeugnissen der Luftschicht Kenntnifs haben; eben so wenig können wir auf dem Boden des Luftmeeres genau bestimmen, welche Arten von feineren Schalen noch jenseit des Luftmeeres sich befinden, ehe sie in die feinsten Weltenstoffe übergehen, und welche Naturerscheinungen in jeder derselben Statt finden. Würden wir auf dem tiefen Meeresboden wohl vermögen, die Erscheinungen des Gewitters, den Regen, Hagel und Schnee genügend zu erklären? So viel müssen wir indessen annehmen, dafs Sternschnuppen und Feuerkugeln, mit und ohne Meteorsteine,

in zwei verschiedenen Erdhüllen ihren Schauplatz aufgeschlagen haben, diese in der feineren Hülle jenseit des Luftkreises, jene in der noch feinern darauf folgenden.

Die alten Römer und Griechen kannten recht gut die Meteorsteine, aber die von ihnen auf uns gekommenen Nachrichten wurden noch vor einigen Jahrzehenden als alberne Mährchen verlacht. Seitdem Chladni in dem Jahre 1797 das gar nicht seltene Herabfallen der Meteorsteine und anderer Meteormassen, durch fleifsig gesammelte Thatsachen nachwiefs, hielten mehrere Naturforscher sie für die ersten Keime werdender Welten; die wie die zarten Früchte nach der Blüthezeit eines Baums, auf den ihnen zunächst befindlichen festen Boden fielen. Aber ein kosmischer Ursprung der Meteorsteine ist im höchsten Grade unwahrscheinlich, da sie aus Stoffen unsers Erdplaneten zusammengesetzt sind. Die Erzeugung der Metalle in den Spalten und Klüften der Gebirgsschichten, und in den Schichten der feinen Erdhülle haben wohl einen gemeinsamen Grund. Nicht unwahrscheinlich ist, dafs wir durch unsere trockne und nasse Voltaische Säulen den Gang entdeckt haben, den die Kräfte der Natur bei der Metallerzeugung nehmen. Durch diese, in Vergleich mit der grofsen Werkstätte der Natur, höchst kleinlichen Spielzeuge vermögen wir ja schon nachzuweisen, dafs die festen Me-

talle können aus dem Flüssigen und Gasartigen gebildet, und in dasselbe aufgelöset werden.

Meteorsteine sind zu allen Jahres- und Tageszeiten und in allen Gegenden der Erdoberfläche gefallen. Feuerkugeln bewegen sich in allen Richtungen, nicht vorzugsweise in den magnetischen Meridianen. Sie halten keine bestimmten Zeiträume, in der sie in gröfserer Anzahl erscheinen; sie zeichnen keine Gegend der Erde als Lieblingsort aus, und werden auf der ganzen Erdoberfläche beinahe immer unter einerlei Verhältnissen gesehen. Alles dieses streitet gegen die Annahme ihres Ursprunges in den grofsen Weltenräumen *).

Andere Naturforscher halten Meteorsteine für Brocken des Mondkörpers, welche durch heftige vulkanische Ausbrüche auf der Mondoberfläche nach der Erde geschleudert wurden. Laplace hat berechnet **), dafs wenn ein Körper sich von der Oberfläche des Mondes 7771 Fufs erhoben hat, er zu einem Punkte gekommen ist, wo ihn der Erd- und Mondkörper gleich stark anziehen.

---

*) Biot hält die Annahme eines kosmischen Ursprungs für sehr wahrscheinlich. In dem Traité élémentaire d'astronomie physique, 3tem Bande, 9tem Kapitel, läfst er die Meteorsteine sich zu sehr der Erde nähern, und ihre selbstständige eigene Bewegung durch den Widerstand der Lufthülle und die Anziehungskraft des Erdkörpers verlieren.

**) Bulletin des Sciences de la Societ. philomat. Nr. 66 u. 68.

Hätte er mithin eine Geschwindigkeit von 7800 Fuſs in einer Sekunde, oder eine fünfmal gröſsere, als die einer 24pfündigen, mit 12 Pfund Pulver abgeschossenen Kanonenkugel, so würde er in das Gebiet der Anziehung des Erdkörpers gerathen, sich kreisförmig um die Erde bewegen, und nur bei einer bestimmten Richtung auf sie fallen müssen *). Man schlug deshalb vor, die Benennung Meteorsteine mit dem Namen: Mondsteine zu vertauschen. — Da aber diese Ansicht eben so wenig befriedigt, wie die Annahme eines kosmischen Ursprungs, so halten einige Personen, Meteorsteine für Gebilde der Erdkräfte in den Polargegenden, welche durch electrische Strömungen in entfernte Gegenden der Erde getrieben werden **). — Chladni hält sie für Stücke von Planeten und anderen Himmelskörpern, welche in den Himmelsraum geschleudert sind ***).

Die Erzeugnisse der Feuerkugeln sind nicht immer harte Steine und Eisenmassen, welche weit geschleudert werden können, sondern auch staubartige und weiche Massen in trockner und

---

*) v. Ende, über Massen und Steine, die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind. Braunschweig 1804. 8.

**) Literaturblatt Nr. 94. zum Morgenblatt 1820.

***) Ueber Feuer-Meteore, und über die mit denselben herabgefallenen Massen, von Ernst Florenz Friedrich Chladni. Nebst 10 Steintafeln und deren Erklärung von Carl v. Schreibers. Wien 1819. gr. 8. 7. Abschnitt.

feuchter Gestalt, fallen nach dem Zerplatzen einer Feuerkugel auf die Erde *). Sollen diese auch einen kosmischen oder planetarischen Ursprung haben? Auch dafs die Meteorsteine aus nickelhaltigem Eisen, Eisenoxyd, Kieselerde, Talkerde, Magnesie und etwas Schwefel, folglich aus Bestandtheilen des Erdkörpers zusammengesetzt sind, dafs sie mit manchen Trappgebirgsarten im Bau und in der Masse Aehnlichkeit haben, weiset auf einen irdischen Ursprung hin. Findet sich eine gleiche Zusammensetzung nicht in den Gebirgsschichten des Festlandes wieder, so kann dies nicht auffallen, da der Geburtsort der Meteormassen nicht in den erstarrten, sondern in den feinsten Schichten der Erdhülle liegt. Man hat die Entfernung der Feuerkugeln von der Erdoberfläche zu 8, 9 bis 10 geographischen Meilen geschätzt. Eine am 15. Mai 1811 erschienene Feuerkugel war 16 bis 18 deutsche Meilen hoch. Hier sind doch gewifs andere Stoffe und Kräfte anzutreffen, als in dem Innern der Gebirge!

Auffallend ist, dafs aufser einigen wenigen Eisenmassen, sich Meteorsteine nicht, wie die Trümmer älterer Gebirge, als Gerölle im aufgeschwemmten Lande, oder als eingemengt in den Flötzschichten vorfinden. Sollte etwa die Erzeugung derselben erst nach der Fluthenzeit ange-

*) Das. 6ter Abschnitt.

fangen haben, und eine Art von Flötzbildung seyn, die den älteren Schauplatz im Wasser verlassen, und ihn in das Luftmeer verlegt hätte? Wären zur Flötzzeit schon Meteorsteine gefallen, so müfste sich doch wohl einer derselben vorfinden, da sie jetzt oft sich erzeugen. Man hat berechnet, dafs seit dem Jahre 1790 durch die bekannt gewordenen Niederfälle, an 6000 Pfund Meteorsteine auf die Erde gekommen sind; wie viele aber derselben sind nicht unbemerkt ins Wasser und in unbebaute Gegenden gefallen? In mehreren Jahrtausenden könnte man aus allen erzeugten Meteorsteinen gewifs ein beträchtlich grofses Gebirge zusammensetzen, zumal da sie bisweilen grofse Räume einnehmen *). Auch ist in ihrer Gestalt so viel Uebereinstimmendes, dafs sie gar nicht zu verkennen sind. Gewöhnlich ist die Grundform ein ungleichseitiges drei- oder vierseitiges Prisma, seltener eine mehr oder weniger vollkommene Pyramide. Aeltere Meteor-

*) Am 14. December 1807 wurde bei Wheston im nordamerikanischen Staate Connecticut ein grofser Luftstein beobachtet, der in der Entfernung von $3\frac{1}{2}$ geographischen Meilen sich mit einer Geschwindigkeit von 14862 Fufs oder $\frac{3}{4}$ Meilen in einer Sekunde bewegte, und dessen Gewicht nach der scheinbaren Gröfse auf 120 Millionen Centner berechnet wurde. Er fiel dort nicht nieder, sondern liefs nur einige Bruchstücke fallen. Transactions of the American philosophical Society. Philadelphia. Bd. VI bis IX. — Memoirs of the American Academy. Boston 1815, 3. Band.

steine in den Gebirgsschichten wären deshalb bald zu erkennen.

Sind Lichterscheinungen, welche das Entstehen der Luftsteine begleiten, kein Beweis, dafs mit dem ersten Bilden der Weltkörper der Lichtstoff in Bewegung gesetzt werde; so darf deshalb nicht geschlossen werden, dafs das Letztere gar nicht Statt finde. Viele Himmelskundige, vorzüglich Herschel, halten die Nebelflecke und äufserst feinen Nebelsterne im weiten Himmelsraum, für leuchtende Urbestandtheile eines Sonnensystems, das im Werden begriffen ist, und sich mittelst der Anziehungskraft ausbilden will. Eine solche Art der Ausbildung widerspricht keinesweges den Erfahrungen, welche wir bei andern selbstständigen Körpern machen, sondern wird vielmehr von ihnen bestätigt. So wie das organische Leben auf dem Erdplaneten ein früheres Vorhandenseyn der Erde voraussetzt, so mufs auch unter den Himmelskörpern eine Stufenfolge der Ausbildung Statt finden. Damit Planeten entstehen können, müssen Sonnen schon ausgebildet seyn, diese setzen wieder ausgebildete Centralsonnen und Ursonnen voraus.

Noch jetzt entstehen wahrscheinlich solche Sonnensysteme, denn selbst das menschliche Auge entdeckt noch viele Stellen im grofsen Weltenraum, die unbesetzt mit Weltenkörpern sind. Die auseinander laufende Gestalt der Milchstrafse, oder des Systems unserer Centralsonne, die schwarzen

lichtleeren Stellen am südlichen Himmel deuten auf solche leere Räume hin. Höchst wahrscheinlich sind die Zwischenräume zwischen zwei Centralsonnensystemen ungeheuer grofs; wird mit ihr die Entfernung unseres Sonnensystems von dem nächsten Fixstern verglichen, so mufs dieser letzte Raum beinahe verschwinden.

Die Räume zwischen zwei einzelnen Sonnensystemen durchlaufen viele Kometen. Sollten die Räume zwischen zwei Centralsonnen leer von Himmelskörpern seyn? Aber wie sie erkennen, da sie von ihrer Centralsonne kein Licht erhalten? Wahrscheinlich bleiben sie dem menschlichen Auge auf immer verborgen, wofern man es nicht annehmlich findet, die am Himmel befindlichen Nebelflecke dafür zu halten. Da die Centralsonnen, nach dem 3. Kapitel des ersten Abschnitts, kein Licht um sich zu verbreiten nöthig hat, so müssen auch die Zwischenkörper, falls sie den erregten Lichtstoff brauchen, es aus eignen Kräften thun, wie die Kometen unserer Sonne. Dieses Licht ist aber nicht das glänzende Sternenlicht, sondern nur ein matter Lichtschimmer. Auch diese Zwischenkörper entstehen und vergehen wie alle Weltkörper, deshalb können Nebelflecke am Himmel sichtbar werden und verschwinden.

So weit menschliche Kräfte es zu errathen vermögen, scheint der natürlichste Gang des Lebenslaufs der Himmelskörper folgender zu seyn.

In einem kleinen Raum beginnt sein Keim, durch Kräfte des grofsen Weltenraums zum Seyn erweckt, und aus den feinsten Stoffen gebildet. Aus ihnen entlehnt er die Theile, welche er zu seiner Erhaltung und zum Wachsthum bedarf. An sie setzt er alles ab, was seiner Natur nicht entspricht, und was von ihm ausgestofsen wird. So bildet er sich in langen Zeiträumen aus, bis er die Gröfse erlangt, welche ihm der erste Lebenskeim und seine Umgebungen verstatten; denn im Keim ist schon der Grund vorhanden, dafs ein Himmelskörper sich zu einer Sonne, einem Planeten oder Kometen ausbilden, und die Stoffe zum Wachsthum auswählen mufs, die seiner Natur angemessen sind. Ein Uebergang aus einer Klasse in die andere, findet nicht Statt. Hat sich ein Körper zu einer bestimmten Gröfse ausgebildet, dann kann er wieder die Grundursache eines neuen Lebens werden, möge dieses ein planetarisches, organisches oder uns ganz unbekanntes Leben seyn. Wir vermögen nicht alle Gestaltungen und Bedingungen zu überschauen, unter denen Lebenskräfte erwachen und thätig seyn können.

Jedem Körper, z. B. der Centralsonne, dem Sterne, dem Planeten, ist ein bestimmter Theil des grofsen Weltenraums zum Schauplatz der Thätigkeit angewiesen, über den hinaus zu wirken er nicht vermag, folglich auch kein neues selbstständiges Leben erwecken kann. Alle aber

verbinden die im grofsen Weltenraum verbreiteten Stoffe und die in ihnen thätigen Kräfte, wie die Anziehung das Licht, die Electricität u. s. w. So bestimmen die Bahn, die ein Körper durchlaufen mufs, das Eigengewicht und die Stärke der in ihm befindlichen Anziehungskraft. Verändert sich eines derselben, so mufs sich auch die Bahn abändern. Bei Körpern von verschiedenem Eigengewicht steht der dichtere und schwerere dem Hauptkörper näher als der leichtere, und entfernt sich von ihm, so wie er an Ausdehnung zunimmt, ohne in demselben Grade sein Eigengewicht zu vergröfsern.

Der Centralsonne nahe entstehen neue Sonnenkörper, den Sonnen nahe ihnen ähnelnde Planetenkörper, den Planeten nahe die ihnen ähnlichen Monde. Bei unserer Sonne liegt der Ort der Planetenbildung diesseits der grofsen Lichthülle, welche den Sonnenkörper von seinen Erweiterungen, den Planetenkörpern scheidet. Vielleicht stehen damit die räthselhaften Sonnenflecken in Verbindung. Die grofse Nähe des mächtig wirkenden Sonnenkörpers gestattet wohl nicht dem jugendlichen Planeten die Axenumdrehung, und der Schwerkraft desselben, die Bildung der Kugelgestalt. Beides erfolgt erst, wenn sich der Planet mehr ausgebildet, und von der Sonne entfernt hat. In der weitern Bildungszeit gelangt er endlich zu einer Stelle im Sonnengebiet, wo er sich dem übergrofsen Einflufs der Sonne entwin-

det, und selbstständig die Ursache des Entstehens eines neuen planetarischen Körpers, des Mondes, wird.

Das Verhalten der Monde zum Hauptplaneten gleicht demjenigen der Planeten zum Sonnenkörper. Auch die Monde entfernen sich immer mehr, je weiter sie in der Bildung vorschreiten; und die jüngern Monde stehen näher als die ältern. Beim Planeten Saturn verhindert eine uns unbekannte Ursache, dafs die Masse der jüngsten Monde sich nicht von dem Hauptkörper entfernen kann, und dadurch sind zwei ringförmige, mit vielen Bergen besetzte Gestalten entstanden.

In der Jugendzeit jedes Planeten und Mondes ist die Oberfläche sehr rauh und hohe, durch die Krystallisation erzeugte Gebirge umschliefsen tiefe Thäler. Auch der Erdkörper hatte früher diese äufsere Gestalt, als noch nicht die Bergkuppen verwittert, und durch Flötzung die tiefen Thäler ausgefüllt waren. Wie die Oberfläche der Erde in der Urzeit vor dem Entstehen der Flötzgebirge gewesen ist, so zeigt sich uns jetzt noch die uns zugekehrte Seite des Mondes, bei dem noch keine Kraft das Rauhe der Oberfläche ausgeglichen hat. — Ihm sehr ähnlich ist hierin der Planet Merkur, dessen Berge auf der südlichen Halbkugel die Höhe des Chimborasso um das Doppelte übertrifft. Noch ist er wenig abgeplattet, und man hat zwar einen Dunstkreis, aber

keine Wolken auf ihm entdecken können. Auch hier ist noch nicht die Flötzzeit eingetreten.

Der Venusplanet ist schon weiter in der Ausbildung vorgerückt, hat aber seine Flötzzeit noch nicht vollendet. Er hat einen Dunstkreis, Morgen- und Abenddämmerungen und Lichterscheinungen, welche unsern Polarlichtern ähneln. Noch ist aber seine Oberfläche mit sehr hohen Bergen besetzt, die an vier geographische Meilen hoch sind, und den Rand des Venuskörpers ausgezackt machen. Ob dieser Planet schon so weit in der Bildung vorgeschritten sey, dafs er das Entstehen eines Mondes veranlassen könnte, ist nicht mit Gewifsheit ausgemittelt. Wäre ein solcher Mond vorhanden, so kann er sich nicht weit vom Planetenkörper entfernt haben. Dann versteckt er sich aber in der starken eigenthümlichen Lichthülle der Venus, und könnte nur bei seinem Vorübergang vor der Planetenscheibe bemerkt werden. Einige Beobachter wollen einen solchen runden matten Fleck gesehen haben.

Nicht alle organische Körper einer und derselben Gattung und Art erreichen einerlei Gröfse, so auch die Planeten. Von ihnen ist der Planet Mars in körperlicher Gröfse zurückgeblieben, auch hat er es nicht zur Erzeugung eines Mondes bringen können. Nur um seines Alters willen hat er die Stelle zwischen der Erde und dem Jupiter erhalten. Noch kleiner sind die Asteroiden oder die neu entdeckten Planeten. Ihr

Aufenthalt ist der Ausgleichungspunkt der polarisch wirkenden Kräfte des Sonnenkörpers und des grofsen Weltenraumes, und mit dem Planeten Mars hebt die neue Reihe der Planeten in entgegengesetzter Richtung an. — Jupiters Axe steht senkrecht auf der Ebene der Bahn, auf ihm sind Tag und Nacht stets gleich lang. — Aus seinem Dunstkreis ragen schwarze Flecken oder Gebirgskuppen hervor. — Saturn ist durch das schnelle Umwälzen um die Axe sehr abgeplattet worden und seine beiden Axen verhalten sich wie 32 zu 35. Die gröfste Krümmung seines Körpers liegt aber nicht in der Gegend seines Gleichers, sondern 45 Grad davon entfernt, was die beiden Ringe bewirkt haben. — Uranus trägt schon Spuren eines sehr hohen Alters an sich, und scheint seiner Auflösung entgegen zu gehen.

Wie weit sich Planeten von der Sonne in dem ihr angewiesenen Raum entfernen können, ist uns unbekannt. Lange Zeit hindurch hielt man den Planeten Saturn für die Gränze unsers Planetensystems, bis Herschel im Jahre 1781 den noch viel weiter entfernten Uranus entdeckte. Durch fleifsiges Beobachten hatte er auch schon bis zum Jahre 1794 sechs Monde um denselben aufgefunden. Jetzt kennt man acht; wodurch sich der Satz bestätigt, dafs mit der Entfernung von der Sonne verhältnifsmäfsig die Zahl der Monde sich vergröfsere. Vielleicht liegen hinter dem Uranus noch einige Planeten, die im Auf-

lösen begriffen, von so geringer Schwere und Dichtigkeit sind, dafs sie kein Licht mehr zu uns senden können. Sie bereiten den Uebergang ihrer höchst verfeinerten Bestandtheile in die Stoffe des grofsen Weltenraumes vor, oder haben ihn schon eingeleitet.

Es ist unwahrscheinlich, dafs aus solchen Bestandtheilen eines alten abgelebten Planeten die Kometen entstehen sollten; diese sind wohl aus andern Stoffen zusammengesetzt. Der Ort ihrer Geburt scheint der äufserste Rand des einer Sonne angewiesenen Gebiets zu seyn. Hier haben die Kräfte des Sonnenkörpers aufgehört einzuwirken, und diejenigen der Centralsonne sind vorherrschend. Durch Wechselwirkung derselben mit den Kräften der feinern Stoffe des Weltenraumes erzeugen sich Körper, welche wenig Sonnenartiges oder Planetenartiges an sich tragen, und in eigenem, nicht in erborgtem Lichte glänzen. Durch das wenige beigemischte Gröbere tauchen sie sich von Zeit zu Zeit in die Gebiete des zunächst liegenden Sonnensystems ein, und werden zum raschen Umlauf um die hier herrschende Sonne gezwungen. Ob sich dabei ihre Stoffe verfeinern oder verdichten, und ob den Kometen ein den Planeten entgegengesetzter Bildungsgang vom Feinern zum Gröbern, mit abnehmender Entfernung von dem Sonnenkörper, angewiesen ist, wissen wir nicht. Vielleicht ist mehrern Kometen nicht eine einzelne

Sonne, sondern es sind ihnen mehrere zum Umlaufspunkt angewiesen. Sie würden dann das Band seyn, durch welche verschiedenartige und scharf getrennte Sonnensysteme wieder in eine Art der Gemeinschaft kommen.

Zweite Abtheilung.

Verschiedene Annahmen über die innere Beschaffenheit des Erdkörpers.

In allen bisher angeführten Ansichten über das Entstehen der Erde erscheint diese todt und wird dem Organisch-Lebenden gegenübergestellt. Ist der Erdkörper nur ein mechanisch Gebildetes, wie sollte in seinem Innern sich Leben zeigen? Nur nothgedrungen mufste man der Anziehungs- oder Schwerkraft eine Thätigkeit zugestehen, und sie nach ihren Gesetzen Alles ordnen lassen. Die leichte Luft umschliefst das schwerere Wasser, dieses die Erdrinde, und diese den noch festeren und dichtern Erdkern. Grofse todte Massen durchwandern den Himmelsraum, damit auf ihnen einige kaum bemerkbare Geschöpfe sich herumtummeln und den kurzen, armseligen Lebenslauf vollbringen können. Das schöne Weltgebäude war um sehr kleinliche Zwecke da, die grofse Sonne brannte, um den kleinen Planeten und Monden Licht und Wärme zu geben, von welcher Wohlthat nur die in ihrer Nähe befindlichen etwas Vortheil hatten, den grofsen ent-

fernten, mit den Monden umkränzten aber wenig zu Theil wurde. Selbst diese Himmelskörper irrten zwecklos umher, und noch vor einem Jahrhundert mufste der Franzose Fontenelle *) alle Künste der Beredsamkeit aufbieten, um begreiflich zu machen, dafs nicht die Oberfläche des Erdkörpers allein, sondern dafs auch alle Planeten und Monde bewohnt seyn möchten. Die grofse Sonne aber blieb ein Feuermeer, in welchem allenfalls Salamander ausdauern konnten, und die Kometen durchrannten die Himmelsräume, um einem armseligen Menschen Tod und Verderben verkünden zu können.

Erst in den neuesten Zeiten gelang es, nach gewonnenen bessern Einsichten in der Natur- und Himmelskunde, den dicken Nebel zu verdünnen und dem menschlichen Geist einige Blicke in das grofse Weltall zu verschaffen. Aber noch bedarf es grofser Anstrengungen, um die vielen Lücken auszufüllen, und vereinzelte Kenntnisse in Zusammenhang zu bringen. Dann wird uns der Bau und die Beschaffenheit eines Planetenkörpers deutlicher werden; dann erwerben wir uns von dem Erdplaneten bessere Ansichten, als die jetzigen, die weiter nichts sind, als meist höchst unwahrscheinliche Muthmafsungen.

---

*) Entretiens sur la pluralité des Mondes, par Mr. de Fontenelle de l'Acad. franç., de celle des Sciences et de celle des Inscriptions.

Von ihnen mögen hier einige stehen, wobei alle diejenigen übergangen werden, welche sich schon aus dem vorigen Abschnitt von selbst ergeben.

I. Ist das Innere des Erdkörpers hohl oder dicht?

In den ältern Zeiten richtete man nicht den forschenden Blick auf die Beschaffenheit des Innern des Erdkörpers; man glaubte genug gethan zu haben, wenn man die körperliche Gestalt und das Entstehen der Erde aus den vier oder aus einem Urbestandtheil nachgewiesen hatte. Die Erde war eine dichte Masse, aus gröbern und feinern Theilen (Gebirgen und fruchtbarer Erde) zusammengesetzt. Als man sich später damit nicht begnügte, als man gern etwas mehr von dem innern Bau der Erde wissen wollte, da drängte sich gleich die Frage auf: Ist die Erde im Innern hohl und leer, oder ist sie ausgefüllt, und welche Massen werden darin eingeschlossen?

Die meisten Naturforscher behielten die dichte feste Masse bei, wie sie von den Altvodern gelehrt war, und noch jetzt bekennen sich viele zu dieser Lehre; nur über den Stoff, woraus die Ausfüllung bestehen soll, herrschen verschiedene Ansichten.

1. Büffon (46) mufste bei der Annahme, dafs die Erde ein Stück von der geschmolzenen Sonnenmasse sey, das Innere wenig und nur in

den Graden der Wärme verschieden von der Rinde des Erdkörpers ansehen. Wie konnte bei einer durchaus geschmolzenen und nachher erkalteten Masse eine grofse Verschiedenheit eintreten?

2. Der Amerikaner Franklin (35) liefs eine sehr verdichtete Luft die innern Erdräume einnehmen.

3. Diejenigen, welche alle feste Theile des Erdplaneten in einer Urflüssigkeit aufgelöset, sich vorstellen, müssen auch den innern Erdkörper für dicht halten, und darin nur zufällig kleine unbedeutende Höhlen durch Eintrocknen oder durch eingeschlossene Luftarten zugestehen. — Laplace (38) glaubt *), dafs sich die verschiedenen Schichten ziemlich regelmäfsig um den Mittelpunkt der Erde gelagert haben, dafs folglich ihre Dichtigkeit abnimmt, je weiter sie sich von ihm entfernen, und der Oberfläche nähern. Sie gehen zuletzt ins Wasser und in die Luft über. Die Unregelmäfsigkeiten, welche auf der Erdoberfläche Statt finden, und dieser Annahme zu widersprechen scheinen, erstrecken sich nicht tief in die Erde und die Kräfte, welche sie ververanlafsten, mufsten bald die Oberherrschaft der Schwere anerkennen.

4. Der Prof. Voigt zu Jena hält **) das

*) Mémoires de l'Acad. Roy. des Scienc. de l'Institut de France. Année 1817. Paris 1819. 4.

**) Grundzüge einer Naturgeschichte, als Geschichte der

Innere der Erde gleichfalls für dicht ausgefüllt, mit Gold, Platina oder mit einem unbekannten Urmetall, welches die Eigenschaften dieser beiden Metalle in sich vereinigt. Die Urflüssigkeit, welche die Metallkugel umgab, lösete die Oberfläche auf, und aus dem Rofst entstanden allmählig erdartige Lagen und Schichten, und daraus wieder Gebirge. Hier wurde das Metall wieder theilweise hergestellt, aber nicht als reines Urmetall, sondern unvollkommen, nach den mancherlei Steinmassen, in denen die neue Bildung erfolgte. — Auch Steffens glaubt, dafs der Kern der Erde aus Metall bestehe, und begründet darauf den Grund alles organischen Lebens *).

5. Clairant, Boscowich und andere Naturforscher lassen den Erdkern eine sehr dichte Masse seyn, die wenige Meilen unter der Oberfläche des Festlandes anfange. — De Luc und Dolomieu halten das Innere der Erde für einen schlammartigen Brei, der von der felsigen Erdrinde eingeschlossen werde. Auch den Feuermännern ist die innere Erdmasse breiartig, als Folge der Feuerflüssigkeit der ganzen Erdkugel im Urzustande,

---

Entstehung und weitern Ausbildung der Naturkörper, von F. S. Voigt, Hofrath und Prof. zu Jena u. s. w. M. K. Frankfurt a. M. 1817. 8. S. 268 — 270. Doch findet er es S. 271 und 272 nicht für unmöglich, dafs der Erdkörper nicht todt, sondern von lebenden Kräften bewohnt sey, nur müsse an kein organisches Leben gedacht werden.

*) Anthropologie von Henrich Steffens. Erster Band. Breslau 1822. 8.

wovon sich der Ueberrest nach der Bildung der Gebirge hieher zurückgezogen hat.

Als in den neuesten Zeiten das Massige des Erdkörpers nicht mehr konnte mit den Erklärungen des Erdbebens, der Feuerberge und andern Erscheinungen der thätigen Erdkräfte in Einklang gebracht werden, da nahm man an, dafs die Erdkugel inwendig hohl sey, und es entstanden seltsame Meinungen. So dachte sich

6. der Hauptmann J. Cleves Symnes zu St. Louis am Missuristrom in Nordamerika, die hohle Erde an den beiden Polen auf 12 bis 16 Grad weit offen, und erbot sich, durch die Polarschlünde einzudringen, wenn sich auf seine, im Jahr 1818 durch die öffentlichen Blätter bekannt gemachte Auffoderung wenigstens hundert Begleiter zu dieser Reise fänden. Er vermuthete im Innern der Erde mehrere bewohnbare Kugeln, die er genauer zu untersuchen wünschte.

7. Der Engländer Cormonts glaubte *), die Erdrinde sey höchstens 60 geographische Meilen stark und schliefse einen hohlen Raum ein. Durch diese Annahme schien es ihm keine Schwierigkeiten zu machen, das Versinken von Landstrichen, z. B. zwischen Dover und Calais, und andere Zerstörungen auf der Oberfläche des Festlandes zu erklären.

8. Mehrere Deutsche, z. B. Chladni, Frau-

*) New Monthly-Magazine 1816. Februar.

enhofer lassen den hohlen Körper mit Luft angefüllt seyn, welche wahrscheinlich wegen der starken Zusammenpressung im Glühzustande sich befindet.

9. Um die Erscheinungen der Magnetnadel genügend zu erklären, nahm Dr. Halley an *), dafs in der hohlen Erde ein auf allen Seiten frei liegender Magnetkern umrolle, und dafs die innere Seite der Erdrinde selbst magnetisch wäre. Diese Annahme schien selbst einem Euler sehr wahrscheinlich zu seyn, und suchte **) ihre Uebereinstimmung mit den magnetischen Erscheinungen auf der Oberfläche der Erdrinde nachzuweisen. Mit dieser Ansicht verband

10. der Professor Steinhäuser zu Halle, den vom Dichter Holberg (in Nicolaus Klim's unterirdischen Reise) hingeworfenen Gedanken, eines sich um das Centralfeuer bewegenden unterirdischen Planeten Mazar. Er erklärte mit Hülfe dieses Körpers, dem er den Namen Pluto oder Proserpina geben wollte, ziemlich leicht mehrere Erscheinungen der Magnetnadel, vorzüglich

*) Physikalische Beschreibung der Erdkugel, auf Veranlassung der cosmographischen Gesellschaft, verfafst von Torberg Bergmann, Prof. d. Chem. zu Upsala u. s. w. Aus dem Schwedischen übers. von Lampert Heinrich Roehl, Prof. d. Math. zu Greifswald, 2 Bände, 3. Aufl. Greifswald 1791. 8. 2. Bd. S. 245.

**) in den Denkschriften der Academie der Wissenschaften zu Berlin.

ihre veränderliche westliche und östliche Abweichung. Der Körper bewegt sich in dem hell erleuchtenden Kugelraum, und hat stets das hellste Licht des Centralfeuers der zusammengepreſsten Luft im Scheitelpunkt, dem Mittelpunkt der Erde stehen. Den Bewohnern der Oberfläche dieses Körpers erscheint die Wirkung der Schwerkraft in einer Richtung, welche derjenigen auf der Oberfläche der Erdrinde entgegen steht. Was uns leicht ist, finden sie schwer, und umgekehrt. Ihre Wolken müssen aus Gold und Platina, ihre Gewässer aus Quecksilber bestehen, und die letztern sich nicht in den Thälern, sondern oben auf den höchsten Bergrücken befinden u. s. w.

In allen diesen Vorstellungen erscheint der Erdkörper todt, und nur von der Schwerkraft beherrscht. Sobald man aber annimmt, dafs sich jeder Weltkörper mittelst mehrerer in ihm vorhandener mächtigen Kräfte, aus einem geringen Anfange zur höchsten, ihm möglichen Vollkommenheit ausbildet, so verschwinden alle kleinliche beengende Ansichten über das Innere der Erde. Dann erscheint sie als ein Gebilde, ähnlich andern uns bekannten Körpern, und zusammengesetzt aus höchst verschiedenartigen Massen mit sehr thätigen Kräften. Das Wechselspiel derselben, die abgeänderten Verhältnisse in den Stoffen wird dann der Grund des Planetenlebens, der Erhaltung und Ausbildung des Planetenkörpers.

Von der Beschaffenheit dieser Massen im

Innern der Erde wissen wir gar nichts. Sich dieselben so wie in der Erdrinde vorzustellen, wäre dasselbe Verfahren, als wenn man aus der Schale der Schildkröte, oder aus der Rinde des Baumes den künstlichen Bau im Innern des Thieres und der Pflanze erklären wollte. Zwar ist auch die Schale thierisch, und die Rinde pflanzenartig, aber wie sehr weicht der Bau derselben von den Gestaltungen und Zusammensetzungen in dem wirklichen thierischen und Pflanzenkörper ab?

So viel können wir aus den Reihefolgen dieser Körper folgern, dafs je feinere Lebenskräfte einen Körper bewohnen, verhältnifsmäfsig um desto gröfsere Höhlen in diesem Körper anzutreffen sind. Nur in den feinern Stoffen sind mächtige Kräfte thätig, und Höhlen sind die Sammelplätze solcher Stoffe, die bald flüssig, bald gasartig, bald ätherisch erscheinen, z. B. im Blut, in der Lunge, im Nerven.

Auch der Erdkörper und dessen Rinde enthalten Höhlen; sie sind aber, so weit sie uns bekannt geworden, sehr klein, und im Verhältnifs gegen den Körper kaum so grofs, wie im menschlichen Körper die Hautöffnungen. Man unterscheidet dreierlei Arten Höhlen.

a. Solche, welche durch den eigenthümlichen Bau der Erde selbst entstanden sind. Wir kennen sie nur wenig, da sie mehr im Innern der Erdrinde, als nach der Oberfläche hin anzutreffen sind. Selbst die höher gelegenen sind

noch nicht so weit untersucht, dafs man über den Bau derselben und die dabei Statt findenden Abweichungen Etwas mit Sicherheit bestimmen könnte. In verschiedenen Urgebirgen finden sich mehrere Höhlen wie Stockwerke übereinander gelagert. Gewöhnlich werden aber nur die obern leicht zugänglichen von Reisenden angestaunt und beschrieben. Die tiefer liegenden weit lehrreichern zu erforschen, ist mit so vielen Schwierigkeiten verknüpft, dafs dazu nicht die Kräfte des einzelnen Mannes ausreichen, sondern solches nur durch gesellschaftliche Vereine zu bewerkstelligen ist.

b. Höhlen, welche durch die aus dem Innern des Erdkörpers in die Höhe gestiegenen Stoffe entstanden sind, z. B. bei dem Ausströmen der vulkanischen Stoffe, bei dem Heben des Meeresbodens u. s. w. Nicht selten sind die Decken und Wände derselben durch spätere Erderschütterungen zusammengestürzt, und dadurch der ursprüngliche Höhlenraum verschüttet worden.

c. Noch giebt es Höhlen, meist von geringem Umfange, welche durch Strömungen des Wassers innerhalb der Erdrinde dadurch entstanden sind, dafs das Tagewasser in die Spaltungen der Gebirgsschichten eindrang, sie allmählig erweiterte und die lockern Theile vorzüglich in den Kalkgebirgen als Geschiebe u. Gerölle mit fortrifs *).

*) Friedr. Mayer, Reise durch Thüringen. Berlin 1818. S. 380 u. f.

Die unter b und c aufgeführten Aushöhlungen des Erdkörpers sind mehr als Verwundungen desselben anzusehen, deshalb auch sein Bestreben, solche Wunden wieder zu heilen, z. B. durch Tropfstein, dessen Bildung dem Erzeugen des Schorfs auf Wunden des thierischen Körpers sehr sich nähert.

In den organischen Welten hat das, auf eine höhere Stufe gestellte Thier verhältnifsmäfsig gröfsere Höhlen, als das auf den untern Stufen stehende, und weit gröfsere als der Pflanzenkörper. Je mehr sich das Erdgebilde über das planetarische erhebt, desto mehr erweitern sich seine Höhlen, und umgekehrt; je mehr es sich dem Planeten nähert, desto einfacher wird der Bau, meist aus langgestreckten Röhren bestehend, worin sich die feinern Stoffe sammeln, z. B. in den Flechten, Moosen, Korallen, Würmern. Höchst wahrscheinlich wechseln im Innern der Erde gleichfalls gröbere und feinere Massen, diese als der Sitz der thätigen Kräfte, von jenen eingeschlossen. Vielleicht irren wir nicht, wenn wir für das Innere des Erdkörpers einen dem Bau der Blumenzwiebel sich nähernde Schichtung annehmen, denn dieser organische Körper trägt viel Planetarisches an sich *).

Bei keinem lebenden Körper finden wir nach der Schwere geordnete Schichtungen, und doch

*) Arch. d. Urw. 5. Bd. 1. Heft. S. 123.

lagern sich im organischen Körper die festen und flüssigen Theile mehr nach planetarischen als nach organischen Gesetzen. Nichts berechtigt uns, von diesem Erfahrungssatz abzugehen, und dem Erdkörper einen entgegengesetzten Bau beizulegen. Unbezweifelt sind in dem Innern desselben Massen anzutreffen, welche die dichtesten Gebirgsarten an Eigenschwere übertreffen, aber sie liegen nicht ausschliefsend um den Mittelpunkt der Erde, sondern wechseln mit leichtern, ähnlich dem Wasser, oder der Luft.

Nur durch einen solchen Wechsel des Schweren und Leichten, vermögen wir in unsern kleinen Versuchen, mittelst künstlich ersonnener Vorrichtungen, die Thätigkeit der grofsen Kräfte des Erdkörpers und des Weltenraums auf einen Punkt zu erwecken. Das Erz würde nicht schmelzen, die Voltasche Säule nicht thätig seyn, wenn wir nicht mit dem Leichten das Schwere wechseln liefsen, dort Erze, Kohlen und Luft, hier Metalle und Flüssigkeiten, oder Papier. Ein noch so richtiges Ordnen nach der Eigenschwere der Schichten wird nimmer Leben und Thätigkeit erwecken.

II. Die Eigenschwere des Erdkörpers.

Zu der Zeit, als man den Erdplaneten für ein Todtes, und seine einzelnen Theile nach den Gesetzen der Schwere geordnet hielt, drängte sich die Untersuchung von selbst auf, bis wie tief im

Innern sich die Gewichtszunahme der Erdmassen erstrecke. Durch Erfahrung liefs es sich nicht auffinden, mithin mufste man suchen, es durch Schlüsse auszumitteln. Dieses leitete auf die Frage: welches Gewicht hat der ganze Erdkörper? War sie richtig beantwortet, dann liefs sich auch die Masse bestimmen, aus welcher der Kern der Erde gebildet ist. Nun ist aus den Gesetzen der Schwere, die Anziehungskraft des ganzen Erdkörpers bekannt, und es kommt nur darauf an, auch die eines einzelnen Theils desselben und seine Eigenschwere genau zu erforschen, um daraus das Gewicht des Erdkörpers, und seine Dichtigkeit zu berechnen.

Bei der südamerikanischen Gradmessung in Quito und Peru, in den Jahren 1736 bis 1744, fand der Franzose Bouguer, dafs der Chimborasso den Pendel anzöge, und ihn von der senkrechten Richtung unter einem Winkel von $7\frac{1}{2}$ Sekunde abbeuge. Da aber dieser Berg als Vulkan hohl seyn konnte, mithin seine Dichtigkeit sehr zweifelhaft war, so durfte diese Beobachtung zur Berechnung der Eigenschwere des Erdkörpers nicht gebraucht werden.

Im Jahr 1774 fand Maskelyne durch genau angestellte Beobachtungen an dem 3347 Fufs hohen Berg Shehallien in Perthshire in Schottland, dafs der Pendel durch diesen Berg unter einem Winkel von $5\frac{3}{10}$ Sekunden angezogen würde. Daraus berechnete Hutton, die Dich-

tigkeit des Erdkörpers sey 4,48 mal gröfser, als die des Wassers. Auf eine ähnliche Art fand Playfair *), der an demselben Berge die Versuche wiederholte, sie 4,86. Cavendish durch zwei Bleikugeln an einer sehr empfindlichen Drehwage 5,48. Doch glaubte der letzte, dafs seine Berechnungen nicht entscheidend wären, und dafs dabei ein Irrthum Statt finden könne, der aber nicht über $\frac{1}{14}$ betrüge **).

Nach allen diesen Berechnungen würde man die Dichtigkeit des Erdkörpers fünfmal gröfser, als die des Wassers annehmen müssen. Damit ist aber der grofse französische Rechner Laplace ***) nicht zufrieden, sondern hält jene für siebenmal gröfser, so dafs sich die Eigenschwere der Erde und des Zinns gleichen. — Bei aller Ungewifsheit in diesen Berechnungen geht doch so viel hervor, dafs im Innern der Erde die Schichten nicht schwerer werden, je mehr sie sich dem Mittelpunkt nähern, sondern das Leichte mit Schwerem wechsele. Schon die Erdrinde enthält Theile, die eine weit gröfsere Eigenschwere besitzen. Z. B. die Metalle, von denen das Eigengewicht des Zinns 7,264 das Gold nach Haüy 19,640 die Platina nach Cavallo 17,50 beträgt.

---

*) Bibliothèque universelle 1814. December.

**) Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London for. 1798. 2ter Theil, S. 469 — 576.

***) Traité de mécanique céleste. 4 Theile. Paris 1802. 4.

In den Gebirgen der Erdrinde besitzen viele Gebirgsarten eine weit geringere Eigenschwere, als die dem Erdkörper zugetheilte. Die Braunkohle hat ein Eigengewicht von 1,^{019}; Steinkohle 1,^{270}; dichter Kalkstein 1,^{386}; Töpferthon 1,^{800}; Gyps 1,^{872}; Sandstein 2,^{111}; Serpentin 2,^{580}; Granit 2,^{583}; Thonschiefer 2,^{679}; karrarischer Marmor 2,^{716}; Porphyr 2,^{765} u. s. w. Folglich ist die Dichtigkeit des ganzen Erdkörpers weit gröfser, als alle diese Gebirgsarten. Deswegen dürfen wir aber doch nicht annehmen, dafs im Innern der Erde uns ganz unbekannte Massen diese gröfsere Eigenschwere der Erde hervorbringen. Schon die Luft würde in einer Tiefe von 11 geographischen Meilen der Dichtigkeit des Goldes gleich seyn.

Es nähert sich zwar die zu 4,^{48} und 4,^{7} berechnete Eigenschwere des Erdkörpers, sehr derjenigen des Magneteisenerzes, welche nach Kopp 4,^{750} beträgt; deswegen ist doch nicht die Erde eine grofse Magnetkugel, aus der sich alle magnetische Erscheinungen erklären lassen. Einer solchen Annahme widersprechen andere Beobachtungen. So haben die Franzosen Biot und Gay-Lussac, bei einer ansehnlichen Erhebung in die Luft mittelst eines Luftballs, nicht die mindeste Abnahme der magnetischen Kraft bemerkt, da sie doch bei der Schwerkraft sehr bemerkbar ist. Die Annahme einer Erdkugel aus Magneteisenstein ist um nichts wahrscheinlicher,

als dafs das Innere der geschlossenen Auster aus Kalkstein besteht, weil die Eigenschwere dieses Thieres mit der Schale, dem Eigengewicht einer Art Kalkstein sehr nahe kommt.

Dafs auf einem höhern Standpunkt, z. B. auf der Sonne, die Eigenschwere des Erdplaneten nach ganz andern Grundsätzen berechnet, und dafs daselbst der Mondkörper und dessen Entfernung von der Erde zugerechnet werden mufs, ist schon in der 3ten Abtheilung des ersten Abschnitts erwähnt worden.

III. Sind organische Geschöpfe im Innern des Erdkörpers enthalten *)?

Von Jugend auf hat sich der Mensch gewöhnt, organisches Leben nur auf der Oberfläche des Festlandes oder im Wasser zu sehen, und daraus auf die Unentbehrlichkeit des Lichts und der Luft zum Gedeihen der Pflanzen und Thiere geschlossen. Da beide im innern Erdkörper fehlen, so mufs dieser eine todte Masse seyn, in der kein Leben anzutreffen ist. Mit der grofsen Verbreitung des Lebens in der ganzen Natur, mit den mannichfachen Bedingungen, unter denen organisches Leben vom kleinsten mikroskopischen Thiere im Wassertropfen bis zum Riesenwallfisch im Meere, vom feinsten Schimmel bis zur höchsten Palme möglich ist, läfst sich eine solche

*) Arch. d. Urwelt. 3. Bd. 1 Heft. S. 106 u. f.

höchst beengende Ansicht nicht gut vereinigen. Vielmehr scheint sie zu den Urtheilen des Gewürms auf dem Eichbaum zu gehören, welches auch die Möglichkeit leugnet, dafs im Innern des Stammes Geschöpfe ausdauern können.

Reicht zwar unsere Erfahrung nicht weiter, als dafs nur da organisches Leben sich entwickeln könne, wo Wasser, Luft und Wärme anzutreffen sind, so schliefst sie doch die Möglichkeit nicht aus, dafs auch unter andern Bedingungen sich lebende Körper bilden können. Vielleicht ist es nicht unmöglich, dafs durch Zusammentreffen seltener Verhältnisse im Luftmeere organische Wesen eben so gut ins Leben gerufen werden, als sich daselbst Meteorsteine bilden. Manche Erscheinungen würden sich bei dieser Voraussetzung leicht erklären lassen *).

Dafs es ganz andere Verhältnisse zum Gedeihen des aufserplanetarischen Lebens geben müsse, als die auf der Erdrinde, beweiset die Bewohnbarkeit der übrigen Planeten und der Monde. Die Rinden dieser Himmelskörper sind

---

*) Nach einem heftigen Ausbruch des Skaptaar-Jokul auf der Insel Island, im Jahre 1783, wimmelten die Felder von kleinen unbekannten Insekten, die roth, blau, gelb oder braun gefärbt waren, und einige Aehnlichkeit mit den Erdflöhen hatten. — Island, rücksichtlich seiner Vulkane, heifsen Quellen, Gesundbrunnen u. s. w., von G. Garlich, Dr. d. Philos. zu Kopenhagen. Aus dem Dänischen übers. Freyberg. 8. S. 73.

zwar der Erdrinde ähnlich, aber doch sicher aus Massen zusammengesetzt, von denen gar keine Spur auf der unsrigen anzutreffen ist. Es ist nicht glaublich, dafs daselbst sollten Luft und Wasser des Erdplaneten, sondern es können höchstens nur ihnen ähnliche Gebilde dort vorhanden seyn. Auf den Planeten und Monden, auf den Kometen und Sonnen mufs das höhere selbstständige Leben ein ganz anderes seyn, als das organische Leben des Erdplaneten.

Die grofse Mutter Natur benutzt jedes Plätzchen, um Wesen ins Leben zu rufen. Die Oberfläche und das Innere der Thiere und der Pflanzen ist der Wohnplatz vieler Geschöpfe, die wir kennen und nicht kennen. Und der Körper des Erdplaneten sollte allein nur organisches Leben auf seiner Oberfläche tragen, nicht in den grofsen Räumen in seinem Innern? Dieses läfst sich nicht erwarten, auch weisen viele Erscheinungen auf ein solches organisches Leben im Innern der Erde hin. Schon in den obern Schichten des Festlandes wohnen Thiere und Pflanzen, welche gar nicht oder selten ans Tageslicht kommen, z. B. unter den Thieren die Lumbriciden, der Maulwurf u. a. m., unter den Pflanzen die Blumenzwiebel, die Trüffel u. s. w. Ja, es giebt Geschöpfe, welche im festen Gestein lange Zeiträume hindurch einsiedlerisch, wie der Blasenwurm in dem thierischen Körper, ihr Leben zubringen. Bis jetzt haben wir nur solche Thier-

geschlechter kennen gelernt, welche im Luft- und Wassermeere ausdauern können (Amphibien) und den Winter hindurch todtenähnlich erstarren, z. B. Kröten, Eidechsen, vielleicht auch Schlangen *).

Diese auffallende Erscheinung des Lebens im todten Stein hat mancherlei Erklärungen veranlafst. So glaubte man, dafs in der Fluthenzeit die Eier dieser Thiere auf dem Meere geschwommen hätten, und zufällig in die neu gebildeten Felsarten gerathen und ausgebrütet wären. Le-Cat bestreitet **) diese Meinung, und nimmt an, es wäre in spätern Zeiten ein Ei in eine Felsspalte gefallen, welche hernach durch dieselbe Steinart zugewachsen wäre ***). In unsern Tagen sucht man Vieles in die Urwelt hinaufzurücken, was der jetzigen Welt angehört. Dieses Schicksal hatten auch die in Stein eingeschlossenen lebendigen Thiere, deren Eier nicht, sondern sie selbst schon in der Urwelt gelebt, und die Flötzzeit und alle Zeiträume der Ueber-

*) Der zu Anfange des 17. Jahrh. in Florenz lebende Arzt Joh. Nardius will eine lebendige Schlange in einem Marmorblock gefunden haben. (J. A. Scopoli Ann. I. Historico naturales. Leipzig 1769. 8.) Schon früher sollen Libavius (Singul. Libr. IV. Frankfurt 1549. 8.) und H. Cardanus (de subtilit. Nürnberg 1550. fol.) Vipern und Kröten in Steinen angetroffen haben.

**) Mélanges d'histoire naturelle, 4. Buch. S. 615.

***) Arch. d. Urw. 2. Bd. 2. Heft. S. 404 u. f.

schwemmungen glücklich überstanden haben sollen. Der Bürger der Urwelt kann aber die jetzige Luft nicht ertragen; er stirbt, nachdem er die neue Erde erblickt hat. Ob ihn wohl dazu mag das Schicksal bestimmt haben? So hält es Dr. Carus für möglich *), dafs Thiere, die auf der Erdoberfläche wohnen, sehr alt werden können, wenn sie zufällig in festes Gestein eingeschlossen wurden, wodurch sie in einen dem Winterschlaf ähnlichen Zustand geriethen. Für die wirkliche Abstammung aus der Urwelt aber erklärt sich Ballenstedt **).

Es ist bis jetzt nicht hinlänglich untersucht worden, ob solche im festen Gestein gefundene Geschöpfe eigene Arten ausmachen, oder zu ei-

---

*) Auswahl aus den Schriften der Gesellsch. d. Mineral. z. Dresden. Erster Bd. Leipzig 1818. S. 136 u. f.

**) Die Urwelt, oder Beweis von dem Daseyn und Untergange von mehr als einer Vorwelt. Von J. G. J. Ballenstedt, Pred. in Pabstorf. 3 Theile. Quedl. u. Leipzig 1818. 8. Im ersten Theil S. 127 ist folgende Behauptung aufgestellt:

„Ich schlage einen Stein von einander — — Ein lebendiges Geschöpf der Urwelt, eine Kröte, die schon Jahrtausende der Zerstörung Trotz geboten hat, springt aus ihrem Käficht hervor, worin sie gegen alle Unfälle gesichert war. Sie erwacht aus ihrem Schlummer bei Erblickung des neuen Lichtes, das sie umstrahlet, und dessen wohlthätigen Anblicks sie so lange Zeit hat entbehren müssen, um sich mir zu zeigen, um meine Wifsbegierde zu befriedigen, um mich von der Wirklichkeit einer vormaligen Welt zu überzeugen, und dann, nach einem kurzen zweiten Leben, auf ewig einzuschlafen!“

ner uns bekannten Art auf der Oberfläche des Festlandes gehören. Würde das erstere erwiesen, so hätten wir zwar keine lebendige Bürger der Urwelt, aber doch Geschöpfe, welche ausschliefslich nur innerhalb der festen Erdrinde wohnten. Wie sie entstehen, wie sie sich fortpflanzen, können wir bis jetzt eben so wenig erklären, wie das Vorkommen und den Ursprung der Eingeweidewürmer in dem ungeborenen Kinde, oder des einsiedlerischen Blasenwurms in der Hirnhöhle des Vierfüfslers.

Aber nicht die harten Schichten des Festlandes allein, sondern auch die im Innern der Erdrinde und in tiefen Höhlen befindlichen Gewässer sind bewohnt. Bei vulkanischen Ausbrüchen dringen Schlamm und Gewässer aus der Erde, und bringen zuweilen Fische mit ans Tageslicht. In Europa hat man auf die Untersuchung derselben keinen Fleifs verwendet, weil man sie für Bewohner der benachbarten Gewässer und Meere hielt. Erst durch den berühmten Reisenden v. Humboldt wurde die Aufmerksamkeit mehr auf unterirdische Fische gelenkt. Südamerika's Riesenfeuerberge, der Cotopaxi und Tangurahua, bringen mit dem Schlamm und Wasser eine unzählige Menge kleiner Fische (Pimelodes Cyclopum Humb.) nicht nur aus den Bergseiten, sondern aus den, an 9000 Fufs *) hohen Schlünden zu Tage. Nach

*) So hoch ragt der Cotopaxi über die dortige Hochebene

Aussage der dortigen Landesbewohner kommen einzelne Fische noch lebend am Rücken des Gebirges herab, alle aber sind, ihrer Zartheit ungeachtet, wenig verändert, so dafs hier an keine grofse Hitze zu denken ist. Sie ähneln den Fischen in den benachbarten Landseen, sind nicht über 4 Zoll grofs und mit einer klebrichten Haut umgeben. Bisweilen ist die Zahl derselben so beträchtlich, dafs sie nachher beim Verwesen die Luft verpesten. So warf im Jahre 1691 der fast erloschene Vulkan Imbabura in der Gegend der Stadt Ibarra viele Tausende von Fischen aus, welche in der Sonnenhitze verfaulten und Faulfieber erzeugten *).

---

empor, über den Wasserspiegel des Oceans aber 2500 bis 2600 Lachter oder über 15000 Fufs.

*) Die Erscheinung der unterirdischen Fische aus den Schlünden brennender Berge ist für die ächten Feuermänner ein Räthsel, das zu lösen sie nicht vermögen. Breislack sagt: (Geologie 3. Th. S. 155 u. 156 der Strombeckschen Uebersetzung) „Wenn es gleich leicht ist, sich weit ausgedehnte unterirdische Wasserbehälter, in denen sich Fische aufhalten, vorzustellen, so ist die Erklärung der Erscheinung, dafs diese Thiere zu einer Höhe von 1300 Lachter emporgehoben, und durch den Krater oder aus Seitenöffnungen ausgeworfen werden, gewifs nicht ohne Schwierigkeit. Oder wollte man annehmen, dafs die Pimelodes in unterirdischen Vertiefungen, welche in der Höhe, wo sie ausgeworfen werden, vorhanden wären, lebten? — Wie wäre es möglich, sich von ihrem Ursprunge in dieser aufserordentlichen Lage, und in einem Kegel, der so oft erhitzt wird, eine Vorstellung zu machen? — Der Zustand der Erhaltung, in welchem man

In einigen Höhlen findet man schwarzgefärbte Fische, z. B. in der Höhle Devils-Arse bei Castleton in Derbyshire in England. — Andere Höhlen enthalten wieder weifse, wie Aale gestaltete Amphibien, die Proteen (Proteus anguinus Laurentii) und zu Cuvier's Brataciten oder Oken's Olmen gehörig. Man findet sie in der Höhle bei Adelsberg, und zahlreich in der davon eine Stunde entfernten Magdalenengrotte im Herzogthum Krain. Auch der Zirknitzer See in Kärnthen, dessen Wasser sich im Sommer in der Erde verliert, und im Herbst wieder hervorbricht, bringt dann Proteen aus dem Innern der Erde mit. — Nach Kitaibel giebt es auch in Ungarn solche Thiere. Sie werden nicht kleiner als 4 Zoll, und nicht gröfser als 12 bis 14 Zoll gefunden, haben zwei Paar

---

sie antrifft, führt auf die Hypothese, dafs diese am höchsten gelegenen und zugleich thätigsten Vulkane des Erdbodens von Zeit zu Zeit convulsivische Bewegungen erdulden, während welcher die Entwickelung von Hitze bei weitem nicht so beträchtlich ist, als man es vermuthen sollte. Diese Erscheinungen sind keinesweges stets von Erdbeben begleitet. Vielleicht trägt die in den verschiedenen Abtheilungen des Vulkans von Zeit zu Zeit verdichtete Luft dazu bei, das Wasser und zugleich die Fische emporzuheben; vielleicht kommen sie auch aus Höhlungen, die von denjenigen, die das vulkanische Feuer auswerfen, weit entfernt sind; auch wäre es nicht unmöglich, dafs der thonige Schlamm, welcher sie einhüllt, sie gegen die Einwirkung der Hitze schützt."

kurze Füfse, wovon die Vorderfüfse mit zwei Zehen ohne Nägel dicht hinter dem Kopf, und das andere Paar, weit davon entfernt, am Schwanze steht. Im Kopfe sind keine Augenhöhlen, und die Augen liegen als kleine, kaum bemerkbare Punkte unter der Haut, und haben keine Sehnerven. Diese Thiere können, wie die Regenwürmer und Wassersalamander, nicht das Sonnenlicht ertragen.

Man hält die Proteen für Thiere, die durch Ausartung anderer Thiere entstanden sind, oder die in frühern Zeiten der Bildung des Festlandes vom Wasser, bei dessen Abzuge, zurückgelassen wurden *). Aber nicht als vergessene Thierarten, sondern als wirkliche Bewohner der Gewässer in dem Innern der Gebirge, stehen sie wie vermittelnde Glieder der oberirdischen und unterirdischen Schöpfungen da.

Unter den versteinerten Fischen kommen mehrere Arten vor, welche den jetzigen Süfswasserfischen sehr ähnlich sind. Gewöhnlich begleiten sie aber andere, die dem salzigen Meer-

*) Arch. d. Urwelt. 3. Bd. 2. St. S. 403 — 406. — Del Proteo anguino di Laurenti, Monografia publicata da Pietro Configliacchi, Prof. ord. di fisica n. I. R. Univ. di Pavia, e da Mauro Rusconi, Dr. in Med. Pavia 1819. Kl. Fol. M. 6 Kpf. — De Protei anguinei Encephalo et Organis Sensuum disquisitionis zootomicae. Auct. G. R. Trevirano, Prof. Bremensi. Göttingen 1819. 8. M. 2 Kpf. — Hall. Allg. Litt. Zeit. 1820. Nr. 203 u. 204.

wasser angehören. Daher werden sie bald den Süfswasserfischen, bald den Meerbewohnern beigezählt. Sollte nicht beides richtig seyn, und sollte nicht während eines Zeitraums der Erdbildung sich Meerwasser in einen unterirdischen fischreichen See von süfsem Wasser gestürzt, und so beide Arten von Fischen in einerlei Versteinerungsmasse eingehüllt haben?

So scheint es sehr wahrscheinlich zu seyn, dafs auch im Innern des Erdkörpers sich selbstständiges organisches Leben ausbilden könne. Wie aber diese Geschöpfe beschaffen sind, ob sie sich dem Thiere oder der Pflanze auf der Erdoberfläche nähern, oder ob ein solches unterirdisches organisches Leben unter ganz unbekannten Verhältnissen und Gestaltungen erscheint, läfst sich nicht errathen. Würde sich doch aus dem Gewürme auf der Oberhaut des Vierfüfslers nicht die Gestalt und Lebensart der Eingeweide- und Blasenwürmer erkennen lassen, wenn sie selbst unbekannt geblieben wären, und wir sollten das organisch Lebende tief im Innern der Erde uns vorstellen können?

Eine Pflanzenwelt hier anzunehmen, die der auf der Erdoberfläche auch nur entfernt ähnlich wäre, wie der Prof. v. Raumer in Breslau zur Erklärung der Steinkohlen gethan hat, würde allen Erfahrungen widersprechen. Auf der Erdrinde ist die Pflanzenwelt in sehr enge Gränzen eingeschlossen. Sie nimmt ihren Anfang im

dämmernden Lichte unterirdischer Höhlen, und verliert sich im feinsten Licht auf den höchsten Bergspitzen des heifsen Erdgürtels. Am kräftigsten gedeiht sie da, wo in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel das stärkste Licht des heifsen Erdstrichs mit den dunklen Erdmassen zusammentrifft. Das reinste Licht der Berggipfel sagt ihr eben so wenig zu, wie das tiefe Dunkel der Erdhöhlen. So wie das Licht zu mangeln anfängt, z. B. auf dem tiefen Meeresgrund, so begegnen sich das Thier- und Pflanzenreich, dieses in den Algen, jenes in den Korallen und Polypen, und weisen auf einen gemeinschaftlichen Stamm hin, der sich im Innern der Erde befindet, und weder Thier noch Pflanze ist, sondern die Eigenschaften beider in sich vereinigt.

Vielleicht gehören die Enkriniten, Pentakriniten und mehrere andere, nur in Versteinerungen vorhandene organische Bildungen zu den Geschöpfen im Innern der Erde, die das Gemeinsame des Thieres und der Pflanze bilden. Spätere Erhöhungen des Wohnorts haben sie der Erdoberfläche genähert, durch Verwitterung ist die Decke auf ihnen verringert, und durch Wasserfluthen sind sie zuletzt in die Flötzschichten gerathen. Hier vermehren sie das viele Räthselhafte, was sich in den Denkmälern untergegangener Thier- und Pflanzenwelten darbeut, und was unsere Nachkommen nach fleifsigem Sammeln, Ordnen und Beobachten dereinst lösen

werden. Die Petrefaktenkunde wird verworrener, und das Ordnen der Versteinerungen schwieriger, sobald sich den Gebilden der Erdrinde noch Geschöpfe aus dem Innern der Erde beigesellen.

Dritte Abtheilung.

Langsames Ausbilden des Erdkörpers durch eigenthümliche planetarische Kräfte.

Uns ist kein Körper bekannt, der nicht von dem geringen Anfangspunkt seines Daseyns an, bis zu seiner Auflösung, sich aufserhalb befindliche Stoffe aneignen, sie mittelst der in ihm wohnenden Kräfte umwandeln, und seiner Masse möglichst ähnlich machen sollte. Die Auswahl der Stoffe und die Art ihrer Umwandlung bestimmen diejenigen Kräfte, welche derjenigen Klasse des Lebens, wozu der Körper gehört, eigenthümlich sind (planetarisches organisches Leben u. s. w.). Auch der Erdplanet hat sich von diesem allgemeinen Gesetz nicht ausgeschlossen. In ihm sind planetarische Lebenskräfte thätig, und sie finden sich in jedem Gebilde wieder, das dem Erdplaneten angehört *).

*) So oft wird hier von Stoffen (Materie) und Kräften gesprochen, was ist Stoff? was Kraft? Möge ein Anderer die Frage beantworten:

„Materie ist das Ausgedehnte im Raum, Kraft ist hingegen das nicht Ausgedehnte, und mufs als ein

Bei dem organischen Leben bemerken wir Vereinigung von Kräften, welche zu mehreren Klassen gehören, z. B. in der Pflanze sind planetarische und organische Lebenskräfte thätig. Jene, im ersten Keim vorherrschend, werden im Laufe der weitern Ausbildung des Pflanzenkörpers immer mehr den organischen Kräften untergeordnet, bis die letztern den höchsten Punkt erreicht haben. Dann bemächtigen sich wieder die planetarischen Lebenskräfte allmählig der Herrschaft, und werden zuletzt im Tode alleinherrschend. Oft wird ein solcher organischer Lebenslauf durch zufällige Ursachen unterbrochen, und den planetarischen Kräften ein früherer Sieg bereitet. — In dem thierischen Körper sind, aufser den planetarischen und den niedern organischen oder des Pflanzenlebens, noch höhere organische oder thierische Lebenskräfte thätig, wodurch die Verhältnisse zusammengesetzter werden.

So nahe uns das organische Leben liegt, so sind wir doch nicht im Stande, selbst an unserm eigenen menschlichen Körper genau nachzuwei-

---

bloſser wesentlicher Punkt, als reine Intensität überhaupt gedacht werden. Auf einen solchen wesentlich wirksamen Punkt muſs also die Materie sich als raumerfüllende Substanz wirklich beziehen, um in die erste und nächste, ihr überhaupt mögliche Thätigkeit überzugehen.“

Anfangsgründe der Naturwissenschaft von Dr. E. D. A. Bartels. Erster Band. Leipzig 1821. 8. S. 79.

sen, wie die ihm zugeführten fremden Stoffe umgewandelt, und zur Erhaltung und zum Wachsthum fähig gemacht werden. Dafs hier ein Auflösen bis in die ersten Grundstoffe vor sich gehe, dafs dann jedem einzelnen Theile des menschlichen Körpers, dem Blute, Knochen, Marke, Nerven u. s. w. brauchbare Bestandtheile zugeführt werden, begreifen wir wohl; aber wie dieses geschieht, wie es zur Vergröfserung oder zur Ergänzung der einzelnen Körpertheile verwendet werde, ist uns keinesweges deutlich. Jeder weifs, dafs des Kindes Knochen täglich bis ins männliche Alter wächst, dafs sich in ihm und um ihn die vielen Gefäfse vermehren; aber wie dieses geschieht, wie sich Flechsen, Bänder, Faser und Nerven verlängern, vermag kein Arzt, uns genau zu zeigen. — Mehreren ist nicht unbekannt, dafs ein Knochen im Uranfange aus Gallert bestehe, und dafs später eine knorpelige Grundlage, welche die Gestalt desselben bildet, und phosphorsauerer und kohlensauerer Kalk seine Hauptbestandtheile sind; aber lernt man daraus den Bildungsgang kennen, den der Knochen vom ersten Anfange bis zur völligen Ausbildung nimmt?

Ja nicht einmal der Lauf einzelner Gefäfse des menschlichen Körpers ist aufser allem Zweifel nachgewiesen. So sind die beiden grofsen Zergliederer Meckel und v. Sömmering uneinig, ob sich die Schlagadern in der Marksubstanz geradezu verlaufen oder nicht. Der erste

lehrt, dafs sie sich in die Rindensubstanz verlaufen, und dafs mehrere Zweige derselben in gerader Richtung von aufsen nach innen zur Marksubstanz dringen. V. Sömmering aber läfst vielfach geschlängelte und oft zusammenmündende Verzweigungen in der Rindensubstanz bilden, woraus dann einige kleine Zweige in die Marksubstanz abgehen *).

Man mufs über die Kühnheit des Menschen erstaunen, wenn er versucht, die Bildung des Erdkörpers, den er gar nicht kennt, nur etwas weniges von dem Bau der Rinde zu erzählen weifs, bis in die kleinsten Umstände nachzuweisen. Er, der nicht die thierische Empfängnifs, die Keim- und Sprossenerzeugung der Pflanzen begreift, der nicht weifs, wie der zarte Knochen des Säuglings zum Gebein des Riesen anschwillt und erhärtet, er will uns lehren, wie der Erdkörper als grobe Niederschläge aus dem Wasser, als Schlacken auf dem Feuermeer sich gebildet habe, wie Berge und Thäler entstanden, welche Kräfte thätig waren, um den Planeten ins Daseyn und seine Bewohner ins Leben zu rufen! Die grôfsten Räthsel versucht er zu lösen, und das Räthselhafte seines eigenen Körpers versteht er nicht zu deuten!

*) Beiträge zur theoretischen und praktischen Medizin. Von Joh. Ev. Wetzler. Ersten Bandes 1stes Heft. Mainz 1819. 8.

Wir kennen nicht einmal alle Kräfte, welche den Erdkörper im Innern beleben, und von aufsen auf ihn einwirken; wir kennen nicht die Stoffe, aus denen das Innere der Erde besteht, und welche abgeändert theilweise wieder in der Rinde auftreten, und doch vermessen wir uns, den Bau des Erdplaneten und seiner Rinde vom ersten Entstehen bis auf unsere Zeiten nicht zu errathen, nein! geschichtlich nachzuweisen. Alle versuchte Lehrgebäude, mögen sie auf mechanischen Niederschlägen oder empor getriebenen Schlacken beruhen, sind um nichts besser, als wenn man behaupten wollte, dafs die äufseren Glieder warmblütiger Thiere aus dem Innern durch Fieberhitze hervorgetrieben, oder die Zacken und Unebenheiten der Muschelschalen, Niederschläge aus einer thierischen Urflüssigkeit wären. Kein Wunder, dafs alle solche Luftgebilde, welche das Entstehen und Ausbilden des Erdkörpers erklären sollen, sich nicht gegen einen heftigen Angriff der Gegner vertheidigen lassen.

Noch vor wenigen Jahrzehnten achtete man nicht auf die Stoffe und Kräfte des grofsen Weltenraums. Erst dann wurde man auf sie aufmerksam, und gebrauchte sie zur Erklärung mancher Erscheinungen im Leben des Erdplaneten, als feinere chemische Untersuchungen auf das Daseyn unwägbarer Stoffe im Erdkörper geleitet hatten. Aber nur wenigen Forschern ward die Wechselwirkung der beiden streng geschiedenen

Kräfte im Erdkörper und in dem grofsen Weltenraum deutlich genug. Die meisten hielten Himmelskörper und Erde für todte Massen, die gleich Kanonenkugeln durch die Himmelsräume von der allmächtig wirkenden Kraft getrieben wurden. Erst mufste der verstorbene Dr. Ritter, der geistreiche Steffens *) u. a. m. die electrisch-galvanische Thätigkeit auf Erscheinungen im Erdkörper, z. B. auf die Erklärung der heifsen Quellen anwenden, da fing man an, die Ansichten vom Bau des Erdkörpers zu berichtigen, und diesem ein eigenthümliches Leben zuzugestehn.

Bis jetzt hat sich die niedere Chemie mehr darauf beschränkt, einzelne Gesetze des planetarischen Lebens im Erdkörper ausfindig zu machen. Aus welchen Stoffen die Theile der Erdrinde zusammengesetzt sind, nach welchen Gesetzen die Verbindungen und Auflösungen erfolgen u. s. w., sind bis jetzt Gegenstände der chemischen Untersuchung gewesen. Aber auch hierin ist Vieles, aber bei weitem nicht Alles geleistet. Mögen die Bestandtheile des Granits, Porphyrs, Basalts und anderer häufig vorkommenden Theile der Erdrinde noch so genau in Granen

*) Dr. und Professor zu Breslau, (geb. 1773 zu Stavanger in Norwegen) in dessen Geognostisch-geologischen Aufsätzen, als Vorbereitung zu einer innern Naturgeschichte der Erde. Hamburg 1819. 8. S. 309 u. f.

und Skrupeln aufgezählt werden, die menschliche Kunst vermag nicht, nur ein einziges Stück einer Gebirgsart so herzustellen, dafs es der natürlichen vollkommen gliche, und mit ihr könnte vertauscht werden. Immer fehlt etwas, und das vollkommenste menschliche Kunsterzeugnifs erscheint mangelhaft, wenn man es mit den Gebilden der Natur vergleicht *).

Schon in frühern Zeiten ahnete man, dafs es jenseit des Gebietes unserer niedern Chemie noch grofse unbekannte Gefilde gebe; man machte

*) Wie wenig zuverlässig noch jetzt chemische Untersuchungen, bei den so sehr gepriesenen Fortschritten in diesem Zweige des menschlichen Wissens, sind, davon lieferte in den neuesten Zeiten das beste Beispiel ein zu London, über eine dort abgebrannte Zucker-Raffinerie, geführter Rechtsstreit. Die Phönixgesellschaft, bei der das Gebäude mit einer halben Million Thaler versichert war, wollte diese Summe nicht auszahlen, weil man den Zucker im Oelbade gesotten hatte. Grofse Scheidekünstler, Wilson, Sam. Parkes, W. Brande, Accum, Allen, Barry, Sylvester, Cooper u. a. m. behaupteten, dafs nach allen Erfahrungen Feuersgefahr dadurch vermindert, andere eben so grofse Chemiker aber, als Faraday, Phillips, Bostock und Aikin, dafs sie dadurch vermehrt würde. Beide Theile bewiesen ihre Behauptungen mit chemischen Gründen. Der Lord Oberrichter beklagte, dafs die Eigenschaften einer sehr gemeinen Masse, nach mehrtägigem Vernehmen der berühmtesten Scheidekünstler, noch ungewifs bleiben könnten. Diese Tage, setzte er hinzu, gereichen der Wissenschaft nicht zum Triumph, sondern zur Beschämung. — Die Phönixgesellschaft verlor den Rechtshandel, und mufste zahlen. Schweigger's und Meinecke's Jahrb. der Chemie. 1821. 4tes Heft.

auch mehrere Versuche, dahin vorzudringen, aber dem groben tölpischen Verfahren entschlüpften die feinen unwägbaren Stoffe. Man erinnere sich nur der vielen mifsglückten Versuche, die Metalle umzuändern, z. B. Quecksilber, Kupfer oder Silber in Gold umzuwandeln, den Stein der Weisen zu finden u. a. m. Auf die gröbste Art, durch Schmelzen im Küchenfeuer, durch Trennen der Bestandtheile in Flüssigkeit, sollte eine solche Aufgabe, ohne alle Kenntnifs der feinsten unwägbarsten Stoffe gelöset werden. Wie konnten da Versuche gelingen?

Feine unwägbare Stoffe sind die Grundlagen des Planeten- und des organischen Lebens. Ihre Verbindungen, ihre Auflösungen erfolgen nach andern Gesetzen, als uns die niedere Chemie lehrt. Sie zu erforschen, ist ein Gegenstand der höhern Chemie, die aber bis jetzt wenig geleistet hat, da es ihr an den dazu nöthigen Voranstalten mangelt. Nur einige Gesetze haben wir durch Voltaische Säulen, electrische Batterien, magnetische Maschienen und andere solche menschliche Erfindungen kennen gelernt. Aber alle solche Voranstalten sind viel zu klein und unbedeutend, um hier etwas Wichtiges zu leisten. Und doch überläfst man ihre Verbesserung und Vervollkommnung den höchst beschränkten Kräften eines einzelnen Mannes. So lange nicht der gesellschaftliche Verein zutritt, und die bis jetzt kleinlichen, spielenden Versuche ins Grofse ausdehnt, wird

hier nie etwas Wichtiges entdeckt werden. Bewundern müssen wir die grofsen Anstrengungen und Aufopferungen einzelner Männer, anstaunen die wichtigen Entdeckungen, welche sie mit solchen beschränkten Mitteln machen konnten, aber sie auf's innigste bedauern, dafs sie von Staatenvereinen nicht auf's kräftigste unterstützt wurden *).

In dem organischen Körper sind drei Arten der Lebenskräfte, die kosmischen, planetarischen und organischen, in dem Erdkörper nur zwei Arten derselben thätig, indem hier die organischen ausgeschieden sind. Es müfste deshalb leichter seyn, die Gesetze der Lebenskräfte im Erdplaneten aufzufinden, als im thierischen Körper. Dieses wird auch möglich werden, sobald wir nur die feinen unwägbaren Stoffe sämmtlich kennen gelernt haben, welche den grofsen Weltenraum ausfüllen. Aber jetzt sind uns nur einige, z. B. die Anziehungskraft, der Lichtstoff, der elektrische Stoff, etwas bekannt. Doch ist es so gering, dafs es sogar noch zweifelhaft bleibt, ob nicht einige der feinsten Stoffe zusammen gehören, und nur verschiedene Verhältnisse eines einzigen Stoffs bezeichnen. — Eben so wenig kennen wir bis jetzt alle unwägbare Stoffe des Erdplaneten, z. B. den Wärmestoff (Oken's Zünd- oder Brennstoff), den Koh-

*) Arch. d. Urwelt. 3. Bd. 1. Heft. S. 19.

lenstoff, den Sauerstoff und mehrere andere unwägbare Stoffe.

Die an feine Stoffe gebundenen Kräfte wirken polarisch. Je genauer wir beobachten, desto mehr finden wir dieses Gesetz als allgemeines Naturgesetz verbreitet, das alles Leben, es sey kosmisch, planetenartig oder organisch, begründet *). Jede zur Thätigkeit erweckte Naturkraft erregt auch die Thätigkeit der ihr entgegenstehenden, und durch die Wechselwirkung beider entsteht ein Drittes, das aus beiden Hervorgebrachte. Nennen wir die eine Kraft positiv, und bezeichnen sie mit (+); so ist ihr Gegensatz negativ (−) und das aus beiden Hervorgebrachte, der Indifferenz- oder Nullpunkt (o), in welchem beide entgegengesetzte Kräfte sich ausgleichen. Bei entgegengesetzten Kräften von gleicher Stärke, liegt der Ausgleichunspunkt in der Mitte zwischen ihnen; er rückt dem Anfangspunkt der Richtung der schwächern Kraft um so näher, je stärker die Wirkung der entgegengesetzten Kraft ist. Würde die

*) Das Gesetz des Polarverhaltens in der Natur, dargestellt in den magnetischen, electrischen und chemischen Naturerscheinungen, in dem Verhalten der unorganischen Natur zur organischen Schöpfung, in den Erscheinungen des Planeten- und Thierlebens, in dem Verhalten unsers Weltkörpers zu dem umgebenden Planetensystem. Zur Begründung einer wissenschaftlichen Physiologie, Naturforschern, Physiologen und wissenschaftlichen Aerzten gewidmet von Dr. Joh. Bernh. Wilbrand. Gießen, 1819. 8.

Einwirkung so stark, dafs sie die Gegenkraft ganz vernichtete, so findet kein drittes Hervorgebrachtes Statt.

Mehrere Kräfte können vereinigt auf eine oder mehrere Gegenkräfte wirken, alsdann ist die Summe der gemeinschaftlich wirkenden Kräfte als eine einzige Kraft anzusehen. So bilden die organischen Lebenskräfte zusammen genommen einen Gegensatz gegen die vereint wirkenden planetarischen Kräfte, und das Hervorgebrachte aus beiden ist das organische Geschöpf.

Bei Naturerscheinungen stehen selten zwei einfache Kräfte in Wechselwirkung gegen einander über; gewöhnlich sind auf beiden Seiten mehrere Kräfte zum gemeinschaftlichen Spiel vereinigt. Das Aufsuchen derselben und der Stoffe, welche sie bewohnen, verursacht viele Schwierigkeiten, und gewöhnlich werden einige derselben ganz übersehen. So wie nämlich mehrere Kräfte gemeinschaftlich thätig sind, so sind auch mehrere Stoffe vereinigt, wenn ein Gebilde entstehen soll. Ein Körper, aus einem einfachen Stoffe bestehend, ist wohl nirgends zu finden; erst durch das Verbinden mehrerer Stoffe wird er ins Daseyn gerufen.

Jeder Grundstoff besteht wieder aus Urbestandtheilen (Atomen), die sich bei der Körperbildung nach festen Regeln mit den Urbestandtheilen eines andern Grundstoffs verbinden. Solche Verbindungen aufzusuchen, ist das Geschäft

der Chemie, und die Gesetze aufzufinden, wonach die Verbindungen erfolgen, ein Gegenstand der atomistischen Naturlehre. Es kann sich nämlich ein einzelner Urbestandtheil des einen Grundstoffs mit einem, zwei, drei oder mehreren Urbestandtheilen des andern Grundstoffs verbinden, oder 2, 3, 4 und mehrere Urbestandtheile des einen Grundstoffs treten mit 2, 3, 4 und mehrern Urbestandtheilen eines 2ten, 3ten, 4ten Grundstoffs in Verbindung.

Unsere jetzige Chemie hat bei den Untersuchungen der Bestandtheile der Erdrinde (der unorganischen Körper) dreierlei Arten von Verbindungen entdeckt. Entweder vereinigen sich zwei einzelne Urbestandtheile zweier verschiedener Grundstoffe zu einem neuen Urbestandtheil, oder zwei Urbestandtheile des einen mit dreien des andern, oder 3 des einen mit 4 des andern. Der erste Fall ist der gewöhnliche, der zweite weniger oft, und der dritte seltner. Mithin machen die Verhältnisse 1:1, 2:3 und 3:4 die chemischen Verhältnisse (Proportionen) aus. Immer aber werden dabei nur zwei Grundstoffe verbunden, welche man dann wieder als einen einzigen Grundstoff ansieht, wenn noch ein anderer zutritt.

Anders verhält es sich in der organischen Natur. Hier enthalten die zusammengesetzten Bestandtheile zum wenigsten drei Urbestandtheile verschiedener Grundstoffe (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) und zwar in sehr abwei-

chenden Verhältnissen. Gehen diese zusammengesetzten organischen Bestandtheile wieder Verbindungen mit den Bestandtheilen der Erdrinde ein, so folgen sie gewöhnlich den vorhin bemerkten Verhältnissen derselben *).

Selbst bei dem genauesten Zerlegen der Bestandtheile in der Erdrinde, entschlüpfen doch dem Scheidekünstler mehrere feine unwägbare Stoffe, z. B. der elektrische Stoff, der Lichtstoff. Das ist auch der Grund, weshalb nachher das Vorbild in der Natur nie durch Zusammensetzen der gefundenen Bestandtheile wieder erreicht wird. Es kann dies nicht auffallen, da bei der Ausbildung des Erdkörpers mehrere im grofsen Weltenraum verbreitete Kräfte mit den eigenthümlichen Kräften des Erdplaneten den Gegensatz bildeten, und feine unwägbare Stoffe des grofsen Weltenraums mit den unwägbaren Stoffen des Planeten in Verbindung traten. Welche Verhältnisse hier Statt fanden, und noch stets fortdauern, das zu untersuchen, gehört für die höhere Chemie. Eine solche Untersuchung ist aber mit den gröfsten Schwierigkeiten verbunden, da wir von den wenigen entdeckten unwägbaren Stoffen

*) D. J. J. Berzelius Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen, und über die chemischen Wirkungen der Electricität. Nach den schwedischen und französischen Original-Ausgaben bearbeitet von K. A. Bloede. Dresden 1820. 8. S. 19 — 51.

mehr ihr Daseyn, als ihre Eigenschaften und inwohnenden Kräfte kennen gelernt haben.

I. Stoffe des grofsen Weltenraums oder kosmische Stoffe.

Von ihnen sind uns nur zwei bekannt, der electrische Stoff und das Licht. Aufser ihnen haben wir eine Kraft kennen gelernt, die Anziehungskraft (Gravitation), auf dem Erdkörper die Schwerkraft genannt, von welcher wir mehrere allgemein gültige Gesetze entdeckt haben; der Stoff aber, in dem sie thätig wirkt, ist uns bis jetzt verborgen geblieben. Da keine Kraft denkbar ist, ohne an einen Stoff gebunden zu seyn, so mufs auch diese allgemeine Anziehungskraft in einen solchen den Sitz ihrer Thätigkeit gelegt haben. Ob dieser unwägbare Stoff die Electricität oder das Licht sey, wie Mehrere vermuthen, oder ob die polarisch wirkende Anziehungskraft die Summe aller in den unwägbaren Stoffen thätigen Kräfte bilde, mithin Urpolarkraft genannt werden mufs, ist bis jetzt nicht erforscht worden. So viel wissen wir, dafs sie das Band ist, welches Planeten und Kometen mit ihren Sonnen, diese wieder mit der Centralsonne u. s. w. verbindet, und so das ganze Weltall beherrscht und erhält. Ihren Gesetzen ist jeder Körper unterworfen, sey ihm ein Theil des Weltenraums oder die Oberfläche eines Weltkörpers angewiesen. In der Bildung des Erdpla-

neten, so wie seiner Bewohner ist sie sehr thätig; nur oft, sehr oft wird ihr Wirken übersehen, da es zu den alltäglichen Erscheinungen gehört. — Wie jede Kraft, hat sie ein Entgegengesetztes, die Ausdehnungskraft und deren Untergeordnetes, die Elastizität in den Erdkörpern, die Fliehkraft bei den Weltkörpern.

1. Elektrisch-galvanischer Stoff.

Elektrizität ist allgemein verbreitet. Bei den meisten Aeufserungen des planetarischen und organischen Lebens wird sie thätig. Auflösen und Verbinden der Theile der Erdrinde geschieht mit ihrer Beihülfe, oder wenigstens auf einem, den galvanischen Erscheinungen ähnlichen Wege. Feuer und Licht erregen Elektrizität, wofern sie nicht gar ihr Erzeugtes sind. Auf Pflanzen und Thiere hat sie einen mächtigen Einflufs. Jene gedeihen kräftig, wenn elektrischer Stoff um sie angehäuft wird. Durch Galvanismus kann bald nach dem Tode des Thieres die gestorbene Muskelkraft wieder hergestellt werden. Mehrere Pflanzen und Thiere besitzen das Vermögen, den elektrischen Stoff zu sammeln, und willkührlich die Kraft desselben auf entfernte Gegenstände zu leiten. Die Blume der indischen Kresse (Tropaeolum majus. L.) stöfst im Dunkeln kleine electrische Blitze aus. Aus dem Haar der Katzen Pferde und anderer Thiere, im Finstern gestrichen, entströmt elektrisches Feuer. Einige Fischarten theilen elektrische Schläge aus, eben so

auch Landvierfüfsler unter bestimmten Verhältnissen. So wollte Spallanzani eine lebendige Maus zergliedern, und erhielt von ihrem Schwanz einen solchen heftigen elektrischen Schlag, dafs er den Arm eine Zeit lang nicht bewegen konnte *).

Diese allgemein verbreitete Erscheinen der Elektrizität verleitete mehrere Naturforscher, alle kosmische und planetarische unwägbare Stoffe für abgeänderte Erscheinungen der Elektrizität anzusehen. Ein solches Schicksal widerfuhr dem Licht und der Anziehungskraft, dem magnetischen Stoff, dem Wärmestoff, auch wohl dem Sauerstoff. Alle Urstoffe und ihre Oxyde bilden dann eine elektrische Reihe, deren eine Endpunkt der electrisch positive Sauerstoff, und der andere das elektrisch negative Ammonium ist. Zwischen diesen beiden Aeufsersten werden die übrigen Stoffe eingereihet. Sonnen und Monde, Planeten und Kometen, Pflanzen und Thiere, alles soll in und durch Elektrizität entstanden seyn. So wird dieser Stoff zum Urelement, wo nicht gar zur göttlichen Urkraft der Indier und anderer alten Ostasiaten erhoben.

Wer könnte wohl leugnen, dafs Elektrizität sehr verbreitet sey? Deswegen aber darf sie doch nicht in der höhern Chemie als die allein thätige Kraft, als der Urstoff aller Dinge ange-

*) Aussichten in einige Gebiete des Lebens u. s. w. von dem Prof. Dr. Heineken. Bremen 1820. 8. S. 33.

sehen werden, so wenig, wie in der niedern Chemie der Wärmestoff oder Feuerstoff. Höhere und niedere Lebensäufserungen, chemisches Mischen, Trennen und Verbinden werden sehr oft von electrischen Erscheinungen begleitet, deswegen aber sind sie nicht sämmtlich electrische Gebilde.

In allen diesen Erscheinungen wirken mehrere Kräfte gemeinschaftlich. Wird eine erregt, so ist auch die andere thätig, und wirkt polarisch, wodurch sie sich aber nicht in Electricität umwandelt. So kann man durch Anhäufen des electrischen Stoffs die magnetische Kraft verstärken und schwächen, z. B. durch Voltaische Säulen auf die Magnetnadel einwirken und ihr eine ungewöhnliche Thätigkeit einflöfsen.

Schon im Jahr 1812 hatte der Regierungsrath Weinhold *) durch Versuche mit zwei electrischen Batterien den Einfluſs der Electrizität auf die Magnetnadel nachgewiesen. Noch auffallender waren die Entdeckungen des Professor Oerstedt **) zu Kopenhagen, welcher mit-

*) Physikalische Versuche über den Magnetismus. 1812. S. 45 und 46.

**) Experimenta circa effectum conflictus electrici in arcum magneticum. — Der Ober-Finanzrath und Akademiker v. Yelin in München hält Electricität und Magnetismus für verschiedene Aeufserungen einer einzigen Urkraft. (v. Yelin, über die Identität des Magnetismus und der Electricität. München 1818. 4.) — Eine ähnliche Ansicht

telst einer aus 30 bis 40 Paar $1\frac{1}{2}$ bis 2 zölligen Platten von Zink, Kupfer und in starker Salmiakauflösung getränkten Pappenscheiben, der Magnetnadel einer Bussole willkührlich eine Abweichung nach Ost oder West bis zu 50 Grad geben konnte. Eine ähnliche Erscheinung bewirkte der Ritter v. Yelin in Baiern durch die trockne Zambonische Säule. Derselbe hält den Erdkörper für einen grofsen elektrischen Krystall oder für einen elektrischen Magnet.

Aus allen diesen Beobachtungen folgt aber nicht mehr, als dafs elektrische und magnetische Kräfte auf ziemlich gleiche Art polarisch wirken. Bei vielen Erscheinungen in der Natur, wo sie gemeinschaftlich thätig sind, mufs der minder mächtige Magnetismus, als planetarische Kraft, der höhern Electricität im grofsen Weltenraume gehorsam seyn. Nichts zwingt uns, mit Oerstedt eine in Schraubengängen sich bewegende Polarisation und eine Flüssigkeit, die in rechts und links gewundenen Schraubengängen bewegt wird, oder gar mit Erman *) eine Polarisation in Diagonallinien anzunehmen. Solche, allen bekann-

---

hat der Professor Hansteen in Christiania in seiner Schrift: Ueber den Magnetismus der Erde. Erster Band. Christiania 1819. 4.

*) Umrisse zu den physischen Verhältnissen des von Herrn Professor Oerstedt entdeckten electro-chemischen Magnetismus; skizzirt von P. Erman. M. 1 Kpf. Berlin 1821. 8. S. 90.

ten Naturgesetzen widersprechende, schraubenartige und diagonaloide Polarisation beweiset offenbar ein Zusammenwirken mehrerer Kräfte. Nie bewegt sich ein Körper in einer Schraubenlinie oder in einer Diagonallinie, wenn ihn nur eine einzelne Kraft treibt.

Bei allem Ringen des menschlichen Geistes nach Einheit in den Naturerscheinungen, mufs es auffallen, den als einfach anerkannten elektrischen Stoff wieder in zwei entgegengesetzte Flüssigkeiten zerlegt zu sehen. Mehrere Naturforscher, z. B. Symmer, Lichtenberg, denen das polarische Verhalten der Naturkräfte nicht hinlänglich deutlich war, nahmen zwei entgegengesetzte Electricitäten an, eine positive und eine negative, beide in stetem Kampf gegen einander verflochten. Können auch dadurch manche elektrische Erscheinungen dem wenig Geübten leichter verständlich gemacht werden, so berechtigt uns das nicht zum Glauben an ein wirkliches Vorhandenseyn. Auch Magnetismus wirkt polarisch, besteht aber nicht aus zwei, einander entgegen strebenden oder fliehenden Stoffen. — Positiv und negativ elektrischer und magnetischer Stoff, sind Rechnungsbeispiele, und gehören zu den positiven und negativen Grösen der niedern und höhern Mathematik *).

*) Das + E und — E, das + M und — M u. s. w. gefällt durch seine leichte Bezeichnungsart, ist aber nicht in der

2. Lichtstoff.

Ueber diesen Stoff des grofsen Weltenraums sind die Urtheile sehr verschieden. Da das Licht gewöhnlich auf der Erdoberfläche beim Verbrennen mancherlei Stoffe unserm Auge sichtbar wird, so setzte man in frühern Zeiten voraus, dafs bei allen Erscheinungen desselben ein Küchenfeuer vorhanden sey, wenigstens ein langsames Verbrennen Statt finde. Die grofse Sonne mufste im irdischen Feuer brennen, Kometen brennende Körper seyn; beim Leuchten des Phosphors, des faulen Holzes, und selbst einiger Käferarten ein langsames unbemerkbares Verbrennen vorgehen. Dies letztere konnte man weder sich, noch Anderen begreiflich machen, und am wenigsten erklären, warum dann der Wärmestoff dabei durchaus keine Thätigkeit beweisen könne. Um diesem Bedrängnifs zu entschlüpfen, versteckte man sich, wie oft bei Erklärungen der Naturerscheinungen, hinter Worte, die viel zu sagen schienen, und führte die Namen: kaltes und warmes Licht ein.

Die Naturphilosophen Schelling und Oken*)

Natur vorhanden. Genau genommen, heifst doch nach dem dualistischen System, wenn + E und − E sich in oE vereinigen, positive und negative Electricität; mithin zwei wirklich vorhandene, aber verschiedene Stoffe werden, im Augenblick der Vereinigung, in Nichts (oE) verwandelt. Wie ist das möglich? Eine solche auffallende Behauptung suchen die Anhänger des Systems durch allerlei künstliche Mittel zu verhüllen.

*) Ueber Licht und Wärme. 1808.

halten Licht und Wärme nur für verschiedene Zustände des Feuerstoffs oder Aethers. Ist dieser gespannt, so entsteht Licht, in der zitternden Bewegung desselben aber Wärme. Andere erklären es so *), dafs durch Abtreten des Sauerstoffgehaltes, der Lichtstoff zur Wärme werde (Undurchsichtigkeit). Wo dieses nicht erfolgt, ist Durchsichtigkeit, und der Sauerstoff bewirkt einen Reiz im Auge (Helligkeit). Durch ihn wird es möglich, die Strahlen des Lichts deutlicher wahrzunehmen, als derjenigen der Wärme. Das leuchtende Licht wird wahrscheinlich erst an der Oberfläche der Erdlufthülle entbunden.

Viele sprechen dem Lichte das wirkliche Vorhandenseyn ab, und halten es mit Euler für einen, unserm Auge mitgetheilten Stofs, der sich in dem höchst feinen elastischen Aether eben so fortpflanzt, wie die Schallstrahlen durch die gröbere Luft zu unserm Ohr. Farbiges Licht entsteht demnach auf ähnliche Art, wie höhere oder niedere Töne, und leuchtende Körper ähneln den tönenden Körpern; gefärbte Schatten dem Mitklingen höherer Töne des harmonischen Dreiklangs beim Anschlagen des Grundtons. — Nach dieser Ansicht erleiden leuchtende Körper, z. B. die Sonne, die Sterne, keinen Verlust an ihrer Körpermasse, sondern besitzen nur die Eigen-

*) Meifsner im Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie. 2. Band. Wien 1820. S. 261.

schaft, in unserm Auge die Empfindung des Lichts zu erregen. Eben so das faulende Holz, das Meerwasser, der Phosphor und andere leuchtende Körper auf der Erdoberfläche. — Mehrere Thierarten im Meere (die Mollusken) und auf dem Lande (leuchtende Käfer) vermögen den Lichtstoff auf ähnliche Art zu erregen, wie der Zitterroche, der Zitteraal u. a. m. den galvanisch-elektrischen Stoff.

Andere lassen das Licht, nach der Lehre Newton's, den leuchtenden Körpern entströmen, wodurch die meisten Erscheinungen leichter zu erklären sind. Nach dieser Ansicht ist das Licht ein wirklicher Körper, der vom leuchtenden Körper ausgeht, und von dem andern Körper eingesogen (dunkele, schwarze Körper) oder zum Theil wieder zurückgeworfen wird (erleuchtete, farbige Körper). Mit dem Wärmestoff hat er weiter nichts gemein, als dafs er, wie dieser, zu den unwägbaren Stoffen gehört, und auf der Erdrinde nicht selten in seiner Gesellschaft als Gegensatz vorkommt. Da das Licht im grofsen Weltenraum überall verbreitet ist, so wird es von Sonnen und Kometen eben so in Thätigkeit gesetzt, wie auf der Erde der Wärmestoff von warmblütigen Thieren. In beiden Fällen vermindert sich die eigene Körpermasse nicht, da die Umgebungen ein unerschöpfliches Magazin zum Ersatz für den erlittenen Verlust bilden.

Als wirklicher Stoff wird das Licht von den

Körpern auf der Erdoberfläche gebunden, abgestofsen, gespalten u. s. w. Viele Mineralien mit reinen frischen Bruchflächen erhalten durch das Sonnenlicht, durch Stofsen oder Reiben, durch Wärme oder durch Electricität, die Eigenschaft den Lichtstoff in Thätigkeit zu setzen, oder zu leuchten. Dahin gehören die farbigen, und alle solche Diamanten, welche nicht nach der Richtung ihres krystallinischen Gefuges geschliffen sind. Ferner der Topas und opalisirende Feldspath, wenn sie glühend im Wasser abgekühlt werden, mehrere Marmorarten, der weifse dichte und späthige Gyps, manche Versteinerungen, als Belemniten, Glossopetren u. s. w. Mehrere Mineralien aus den Kiesel- und Kalkreichen erhalten diese Eigenschaft, durch Schlagen, Reiben, Erhitzen, durch einen starken electrischen Schlag u. s. w. Dasselbe findet auch bei einigen Versteinerungen Statt, bei den Belemniten, Balaniten, Bukziniten, Ostraziten, Terebratuliten, welche in einem gelblichen Lichte glänzen *).

Aber nicht blofs Mineralien, sondern auch Kunsterzeugnisse des Menschen besitzen die Eigen-

---

*) Gärtner in der Propäd. d. Mineralogie. S. 67—75, woselbst die Phosphorescenz der Mineralien für eine Erscheinung erklärt wird, welche den Gesetzen der Krystall-Electricität unterliegt. Brewster in Schottland hat an 60 Mineralien entdeckt, welche in kleinen Stücken auf eine heifse dicke Eisenplatte gelegt, in einem dunklen Zimmer leuchteten (Edinburgh. philos. Journ.).

schaft des Leuchtens. Wird z. B. der Licht-Magnet *) dem Sonnenlicht, und der Balduinische Phosphor **) dem Kerzenlicht ausgesetzt, so leuchten sie eine Zeitlang im Finstern, strömen mithin den eingesogenen Lichtstoff wieder aus. Nach Murray's Erfahrungen kann Sonnenlicht zersetzt werden, und oxydirt dann Eisen, z. B. das eiserne Gitter auf dem schiefen Thurm zu Pisa *). — Der Lichtstoff läfst sich mit Phosphor im Wasser auflösen. Läfst man einige Tage Phosphor in destillirtem Wasser liegen, und seihet die Flüssigkeit durch Fliefspapier, so zeigen sich kleine leuchtende Punkte, wenn man im Dunkeln heifses Wasser aufgiefst.

In der Thierwelt wird Lichtstoff eben so ausgeschieden, wie der Wärmestoff von den warmblütigen Thieren. Dies thun die Lichtkäfer (Lampyris). Von ihrer Willkühr hängt das Leuchten ab. Sie verbreiten ein lebhafteres Licht, wenn man sie ängstigt, oder wenn der Begattungstrieb sehr rege wird. Durch leichten Druck läfst sich die leuchtende Masse aus dem untern Theil des Bauches pressen. Beim Austrocknen verliert sie in einigen Stunden die Kraft zu leuchten, erhält

---

*) Arch. d. Urwelt. 3. Band. 1. Heft. S. 197.

**) Das. S. 198.

***) Bibliotheca italiana, o sia Giornale di Letteratura, Scienze ed Arti, composto da varj. Litterati per l'Anno 1820. Mailand. gr. 8. II. Stück.

sie aber wieder, wenn man sie bald nachher in Wasser weicht *). — Viele Mollusken im Meere leuchten, z. B. die Medusen, Beroen u. a. m. **), ja selbst das Meerwasser unter noch nicht hinlänglich ausgemittelten Verhältnissen. Auch verschiedene Hölzarten, vorzüglich in dem Zustande, dafs sie die Verbrennbarkeit verloren haben, verschlucken den Lichtstoff, und strömen ihn wieder aus im Trocknen, unter Wasser, im Oele, selbst im luftleeren Raume.

Das weifse Licht ist kein einfacher Stoff, sondern aus mehreren gefärbten Strahlen zusammengesetzt, welche durch das Prisma abgesondert werden. Hierauf beruht die Newtonsche Farbenlehre. — Auch kann jeder Lichtstrahl gespalten werden, wenn man ihn auf eine Glastafel auffallen läfst. Ein Theil desselben geht durch, ein anderer Theil aber wird zurückgeworfen, hat aber dadurch die Eigenschaft erhalten, dafs er beim Auffallen auf eine andere Glastafel nach andern Gesetzen zurückstrahlt, wie der ungespaltene Lichtstrahl. Man kann Glastafeln so stellen, dafs gar kein gespaltenes Licht mehr zurückfällt ***). Diese Eigenschaft des Lichts wird die Polarisi-

*) Annali di Chimica, e Storia naturale ovvero raccolta die memorie sulle scienze, arti e manufatture ad esta relative, di L. Brugnatelli. 13. Band. Pavia 1797. 8.

**) Mitschell in den Medical Repository of Newyork. 4. Bd.

***) Gren's Grundrifs der Naturlehre, herausgegeben von K. W. G. Kastner. 6. Auflage. Halle 1820. 8.

rung desselben genannt, weil jedes Lichttheilchen zwei Pole besitzt, einen freundschaftlichen, der anzieht und angezogen wird, und einen feindlichen, der abstöfst und abgestofsen wird. Deshalb polarisiren alle natürlich durchsichtigen Körper das Licht *), und es kann kein polarisirter Lichtstrahl entstehen, dafs nicht sogleich ein zweiter, dem ersten entgegenstehender und eine andere Richtung folgender Strahl sich erzeugen sollte. Nur Massen, welche entweder das Licht zurückwerfen, oder es beim Durchgang brechen, können den Lichtstrahl polarisiren. Hieher gehört auch das Mondlicht, welches sich deshalb sehr vom Sonnenlicht unterscheidet.

Der Polarisationswinkel bleibt sich bei verschiedenen durchsichtigen Massen nicht gleich. Für das Glas beträgt er z. B. 35° 25′; für das Wasser 37° 15′ u. s. w.

Nach allen diesen Beobachtungen müssen wir das Licht als einen selbstständigen Stoff anerkennen, der in dem grofsen Weltenraum überall verbreitet ist. Als solcher hat er auf die Erdrinde einen bedeutenden Einfluſs. Er befördert sehr das Verwittern der festen groben Theile, zwar in jedem Augenblick unmerklich, aber in der Dauer sehr bedeutend. Er bereitet die Auflösung des Groben der Erdrinde vor, dafs es den Verfeinerungsgang zur künftigen Aufnahme in

*) Propädeutik d. Mineralogie S. 59.

die unwägbaren Stoffe des Weltenraumes antreten kann.

Wahrscheinlich sind die Stoffe des Weltenraums nicht einfach, sondern eben so, wie die gröberen Massen der Erdrinde und ihre Bewohner, aus noch feinern einzelnen Bestandtheilen zusammengesetzt. Mehrere Erscheinungen weisen darauf deutlich hin. Diese feinsten einfachen Bestandtheile aber, müssen uns um so mehr unbekannt seyn da wir kaum das Daseyn einiger Verbindungen derselben kennen gelernt haben.

II. Unwägbare Stoffe des Erdplaneten.

Lange Zeit hindurch genügten dem Forscher die Eintheilung der Bestandtheile des Erdkörpers in feste, tropfbare und luftartige, und die Annahme, dafs der Grund dazu in der Körpergestalt der kleinsten Bestandtheile zu suchen sey. So gab man den feinsten Bestandtheilen des Wassers die Kugelgestalt, und erklärte daraus die Flüssigkeit desselben. Wasser glich darnach einem grofsen Erbsenhaufen. Bald aber zeigte tieferes Eindringen in das Gebiet der Chemie, dafs jedes Erdgebilde aus feinen Bestandtheilen zusammengesetzt sey, die sich der gröbern chemischen Behandlung entzogen und nur aus den Wirkungen ihr Daseyn zu erkennen gaben.

Diese unwägbaren Stoffe bilden zwei sehr verschiedene Arten: a. die ursprünglichen, den Stoffen des Weltenraums gerade entgegengesetzten, und b. die aus diesem Gegensatz entstandenen.

Zu den erstern gehören der Magnetismus, als Gegensatz der Elektrizität und der Wärmestoff, als Gegensatz des Lichtstoffs. Zu den letztern aber, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff u. a. m., welche die feinsten Grundstoffe der niedern Chemie bilden. Die ersten aber sind ein Gegenstand der höhern chemischen Untersuchungen.

A. Ursprünglich einfache Stoffe des Erdplaneten.

Wir kennen bis jetzt nur Magnetismus und Wärmestoff, welche mit den Stoffen des Weltenraums einen Gegensatz bilden. Leicht möglich, dafs es mehrere giebt, die unsere Nachkommen auffinden werden. Würde ein bis jetzt unbekannter unwägbarer Stoff des Weltenraums entdeckt, so führte er die Entdeckung seines Gegensatzes im Erdplaneten herbei, und umgekehrt; denn keine Kraft in der Natur ist wirksam, ohne eine Gegenkraft zu erwecken; darin besteht ja das polarische Verhalten der Kräfte.

Da Magnetismus und Wärmestoff Gegensätze der Electrizität und des Lichts sind, so müssen sie auch in ihren Wirkungen im hohen Grade ähnlich seyn, und polarisch wirkend leicht in einander übergehen. Dieses bestätigen alle Erfahrungen, wobei aber sehr leicht Verwechselungen der beiden Klassen von Stoffen eintreten.

1. Wärmestoff.

Sein Daseyn ward in den neuesten Zeiten geleugnet. Vorzüglich wollte es der in physikalischen Versuchen sehr geübte Graf Rumford nicht zugestehen; sondern setzte die Ursache der Hitze in eine schwingende Bewegung der kleinsten Körpertheile, welche sich unserm Gefühlssinn mittheilt. Der Professor Kastner*) hält Wärme für einen Zustand der Ausdehnungsbewegung. Freie Wärme bilde nämlich mit der freien Cohärenzkraft (Magnetismus), so wie gebundene Wärme mit der gebundenen Cohärenzkraft einen Gegensatz. Man mufs sich demnach die Wärme als frei werdende, an den Erdkörper gebundene Dehnungskraft denken, welche über die Kraft des Zusammenhanges (Cohärenz) ein Uebergewicht erlangt hat **). Wärme unterscheidet sich dann vom Licht dadurch, dafs sie die an einzelne Körper gebundene, das Licht aber die vollkommen frei gewordene Dehnkraft ist.

Andere Naturlehren halten Wärme und Elektrizität für Wirkungen einer einzigen Kraft, deren Erdpol der Wärmestoff und deren Sonnenpol die Elektrizität sey. Diese Vorstellung ist die richtige, wenn man Elektrizität mit dem Lichtstoff

---

*) Dessen Experimentalphysik. S. 13. u. f. — Einleitung in die neuere Chemie. S. 278 u. f. — Gren's Grundrifs der Naturlehre. 6. Aufl.

**) Lehrbuch der Physik von Joh. Phil. Neumann. Zwei Bände. M. K. Wien. 1818. u. 1820. gr. 8. S. 209.

vertauscht, und sich auf den Gegensatz des Lichtes mit dem Erdplaneten beschränkt. Gleiche Gegensätze bildet die Sonne mit den übrigen Planeten, und Fixsterne mit ihren Begleitern. — Der verstorbene Gren und der grofse Scheidekünstler Berthollet nehmen einen feinen unwägbaren Stoff an, der von den verschiedenen Erdgebilden mit ungleicher Stärke angezogen wird. Durch luftartige Körper verbreitet er sich strahlenartig, und ähnelt darin dem Licht, dem er aber in der Geschwindigkeit nicht gleich kommt. — Der Professor der Chemie in Wien, Meifsner *), nennt den Wärmestoff Araeoticon und seine Verbindung mit andern Stoffen Araeoïden. Er verwirft alle unwägbare Stoffe. Sein Aräoticon ist bis zur Unermefsbarkeit selbstständig ausdehnbar, und eben so höchst verdickbar **). Die Erde mit allem Zubehör schwebt in einer Wärmekugel und ist von Wärme ganz durchdrungen.

Alle Erscheinungen auf der Erde lassen sich weit leichter erklären, wenn man den Wärmestoff als einen wirklich vorhandenen unwägbaren Stoff ansieht. Wir empfinden sein Daseyn durch das Organ des Gefühls, eben so wie das Daseyn des Lichts durch das Auge, und der feinsten

*) Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie. Erster Theil. Wien 1819. 8.

**) Das. 2. Theil. Wien 1820.

Riechstoffe durch den Sinn des Geruchs. Es ist kein Grund vorhanden, der Nase einen höhern Wahrheitssinn beizulegen, als dem Auge und dem Gefühl, deren Empfindungen nur täuschend seyn sollen.

Wärme wirkt, wie jede Kraft, polarisch; deshalb kann es keinen für sich bestehenden Kältestoff geben, so wenig ein negativer Lichtstoff oder ein negativer magnetischer und elektrischer Stoff vorhanden ist. Zur leichtern Erklärung mehrerer Erscheinungen ist die Annahme des Kältestoffs zulässig, in der Wirklichkeit aber ist er nicht vorhanden.

Nach unsern Erfahrungen ist Wärmestoff ein Eigenthum des Erdkörpers, oder vielmehr aller planetarischen Körper. Ob er auch in den Sonnenkörpern und in den Kometen sich befinde, ist uns verborgen, ja nicht einmal ganz wahrscheinlich. Alle Berechnungen über den Hitzegrad, den diese Körper erleiden, sind im höchsten Grade unsicher. Die gröfsere Annäherung des Planeten Merkur an den Sonnenkörper ist keinesweges mit einem höhern, und die weite Entfernung des Uranus mit einem geringern Wärmegrad, als auf der Erdoberfläche, verbunden. Es darf ja nur dort weniger, hier mehr freier Wärmestoff vorhanden, oder der gebundene hier leichter, dort nicht so leicht frei werden, und auf beiden Gränzen des Planetensystems ist der

mittlere Wärmegrad von dem auf der Erdoberfläche nicht verschieden.

Ob eine solche ungleiche Vertheilung wirklich vorhanden sey, oder ob jeder Planet einen ihm eigenthümlichen Wärmegrad besitze, nach welchem sich die organischen Schöpfungen ausbilden, wissen wir nicht. Das letztere scheint aber bei dem grofsen Reichthum der Natur das Wahrscheinlichere zu seyn. Jeder Planet, Komet und Mond hat sicher einen eigenthümlichen Wärmegrad, und darnach gebildete Bewohner, die sich auf den einzelnen Planetenkörpern weniger gleichen, als auf dem Erdplaneten die Bewohner des Luft- und Wassermeeres.

Auf der Erdoberfläche wird der Wärmestoff vorzüglich durch das Sonnenlicht frei und thätig. Dieser gespannte, nicht natürliche Zustand ist nur nahe an der Oberfläche des festen Erdkörpers anzutreffen. Im grofsen Weltenraum herrscht ewige Kälte. Sobald man sich nur wenig über die feste Erdrinde erhebt, so nimmt die freie Wärme ab, und die natürliche Kälte des grofsen Himmelsraumes wird vorherrschend. Nicht mit den Sonnenstrahlen kommt die Wärme aus der Sonne auf die Erde, wie man wohl sonst glaubte *), auch jetzt

*) Es giebt Naturforscher, welche der Erde keine eigenthümliche Wärme zugestehen, sondern die im Innern des Erdkörpers vorhandene mittlere Wärme nur als Wirkung der Sonnenstrahlen ansehen, welche Jahrtausende hindurch die Oberfläche erwärmt haben.

noch zum Theil annimmt, denn sonst müfsten die über die niedern Wolkenmassen erhobenen Berggipfel, die sich meist im reinsten Sonnenlicht befinden, am wärmsten seyn. Sie sind es aber nicht, sondern Schnee und Eis herrschen ewig hier. Die Gränze des ewigen Schnees, oder der natürlichen Kälte des Weltenraums, umfafst schon einen Theil der festen Erdoberfläche, welcher nur von wenigen schief auffallenden Sonnenstrahlen erleuchtet wird. Sie verbreitet sich über die Polargegenden, am Nordpol der Erde bis zum 75. Grad, und erhebt sich dann ziemlich regelmäfsig und nur einzelnen örtlichen Einwirkungen ausweichend, bis zur Höhe von 15700 oder $\frac{3}{4}$ Meilen unter dem Erdgleicher. Zwischen dieser Gränze und der festen Erdrinde können nur Erdgeschöpfe gedeihen, Kinder des gespannten Zustandes der Erdwärme. Diese raubt hier dem Wasser und Quecksilber die natürliche Festigkeit und erhält sie stets flüssig.

Auch auf andern Planeten hat man ein ähnliches Verhalten des Wärmestoffs bemerkt, z. B. auf dem Mars, der durch seine, gegen die Ebene der Bahn geneigte Axe einen ähnlichen Wechsel des Winters und des Sommers hat, wie die Erde. Um denjenigen Pol, der in der Wintergegend liegt, verbreitet sich eine weifs glänzende Beleuchtung, die nach dem Marsgleicher hin an Stärke abnimmt, und wenn dort der Sommer eintritt, sich wieder nach dem Pole zurückzieht. Diese Erscheinung erinnert sehr an unsern Schnee,

und wir müssen ihn, oder wenigstens einen ihm sehr ähnlichen Stoff, dort annehmen.

Auf unserer Erdoberfläche ist die Wärme des Erdkörpers mit der Kälte des Himmelsraums in stetem Kampf begriffen, und wie es scheint, trägt allmählig die letztere den Sieg davon. Schon hat sie innerhalb des Gebiets der Erdwärme, tief unter der ewigen Schneelinie mehrere Punkte an sich gerissen. Es sind dieses die Gletscher, die sich immer mehr zu vergrösern scheinen. Ihre Gränzlinie, bis zu der die Pflanzenwelt gedeihet, liegt unterhalb der Schneelinie. Der Streifen zwischen der Gletscherlinie und der Schneelinie bildet den Uebergang aus der Erdwärme in die Kälte des Weltenraums, wo beide sich ausgleichen.

Im Innern des Erdkörpers ist der Sitz des Erdwärmestoffs; aber nicht im freien Zustande als Centralfeuer, sondern im gebundenen, aus welchem er nur durch Abänderung der Mischungsverhältnisse in den Bestandtheilen des Erdkörpers sich mehr oder weniger frei macht. Hier verhält er sich wohl zu seinen Umgebungen eben so, wie auf der Erdoberfläche in den warmblütigen Thieren. Auch diese vermögen den Wärmestoff zur grösern Thätigkeit zu zwingen, und auf der Haut oder Rinde den Wärmegrad zu verstärken oder zu vermindern. Kein Mensch erlaubt sich, in diesen Geschöpfen ein Centralfeuer anzunehmen, oder bei veränderten

Mischungsverhältnissen, z. B. in der Fieberhitze, an vulkanisches Feuer oder brennende Schichten zu denken.

Zu den abgesonderten Verhältnissen in den Bestandtheilen des Erdkörpers, und der dadurch erhöheten Thätigkeit des Wärmestoffs, gehört das Erscheinen der heifsen und warmen Quellen. In ihnen ist die Thermometerwärme sehr verschieden und steigt bis zum Siedepunkt des Wassers hinauf. Wäre Centralfeuer oder irgend ein vulkanisches Feuer die Ursache der heifsen Quellen, wie man ehedem glaubte, so könnte wohl nicht dieser höchst verschiedene Wärmegrad Statt finden. Noch weniger könnte sich eine einzelne Quelle Jahrhunderte oder Jahrtausende hindurch auf einem stets unveränderten Grade der Wärme erhalten.

Am wenigsten wäre es möglich gewesen, wenn nach neuern Annahmen die Wärme der heifsen Quellen vom Zersetzen der Schwefelkiese oder gar von brennenden Steinkohlenflötzen entstehen sollte. Endlich hätten doch diese Stoffe sich in der Nähe der Quellen vermindern, und das Wasser sich in seinen Bestandtheilen oder im Grade der Wärme abändern müssen. Beides ist nicht geschehen, sondern mehrere Quellen sind seit der Römer Zeit bis jetzt ganz unverändert geblieben.

Deshalb findet der geistreiche Steffens *)

*) Geognostisch-geologische Aufsätze, als Vorbereitung zu

in der Lebenskraft des Erdplaneten, die wahre Ursache der heifsen Quellen, die ein chemisch-Erzeugtes sind, entstanden durch eine, der Voltaischen Säule ähnliche Schichtenreihe der Gebirgsarten, vorzüglich der Steinkohle. Dadurch entstehen überhaupt alle vulkanische Erscheinungen, und in dieser Hinsicht kann man das Vorkommen der heifsen Quellen ihnen beizählen.

Andere Naturforscher haben die Richtigkeit dieser Ansicht anerkannt *). So hält Koelreuter **) die Anziehung des Sonnenlichts, das auf alle Oxyde sich desoxydirend beweist, für die nächste Ursache des chemischen Erdenlebens und der ununterbrochenen Wasserelektrizität in der festen Erdrinde und im Luftmeere. Mineralwasser und Vulkane sind Erzeugnisse der Erdelektricität; bei jenen wirkt sie auf das Wasser ein, bei diesen auf die festen Bestandtheile. In den heifsen Mineralquellen erscheint der Wasserstoff oft in Dampf- oder Luftgestalt, und bei seinem, so wie überhaupt des Mineralwassers Zusammentreffen mit der Lufthülle, berühren

---

einer innern Naturgeschichte der Erde. Hamburg 1810. S. 309.

**) Schweigger's Journal für die Physik und Chemie. 3. Bd. 4. Hft. S. 411.

***) Charakteristik der Mineralquellen in physischer und medizinischer Hinsicht u. s. w. Von W. L. Koelreuter, d. A. Dr. u. s. w. Pforzheim 1818. M. K. S. 4 — 13.

sich die Erd- und Luft-Elektrizitäten, und verbinden sich mit einander.

Es ist darüber gestritten worden, ob freie Thermometerwärme im Innern der Erde zunehme oder nicht. Nach den Beobachtungen des Generaldirektors der Bergwerke in Langüedok, v. Genssane *), in den Gruben von Geromagny in Ober-Elsafs zeigte der Wärmemesser oben im Eingange der Grube 2° Wärme, in einer Tiefe von 300 Fufs 10° und in 600 Fufs Tiefe $18\frac{1}{2}$° R. Diese Beobachtungen sind aber sehr unzuverlässig, und schon de la Métherie **) vermuthet hier eine Unrichtigkeit im Gange des Wärmemessers, oder eine Eigenthümlichkeit der Grube Geromagny. — Auch der Ober-Berg-Hauptmann v. Trebra glaubte ***) durch täglich fortgesetzte Beobachtungen, die Erfahrung gemacht zu haben, eine regelmäfsige Vermehrung der Wärme um einen Grad des Wärmemessers auf jede 150 Fufs senkrechte Tiefe annehmen zu dürfen. — D'Aubuisson

*) Histoire naturelle de la province de Languedoc par Mr. Genssane. 5 Theile. Montpellier 1776 — 1779. 8.

**) Théorie de la terre, p. J Claude de la Métherie. 5 Theile. Paris 1797. 3. Theil. S. 357.

***) Erfahrungen vom Innern der Gebirge, nach Beobachtungen gesammlet und herausgegeben von F. W. H. v. Trebra. Dessau 1785. fol.

de Voisins *) zieht aus den Beobachtungen, welche er bei seinem Aufenthalt zu Freyberg im Erzgebirge gemacht hat, den Schluſs, daſs in den dortigen Gruben die Wärme steige, je tiefer man eindringe, und daſs sie in der Tiefe von 750 Fuſs (300 Mètres) schon um 8° gröſser sey, als oben in der freien Luft. — Eben so glaubt der Sternkundige Laplace an eine wachsende Erhöhung der Wärme bei zunehmender Tiefe im Innern der Erde.

Neuere Beobachtungen aufmerksamer Reisenden, vorzüglich Humboldt's, bestätigen aber diese zunehmende Thermometerwärme nicht. Darnach hat vielmehr sowohl die feste Erdrinde als das Meer einen mittlern Wärmegrad, der im Allgemeinen sich wenig verändert. Für die feste Erdrinde beträgt er etwa 10° R.; für das Meer scheint er geringer zu seyn, und sich sehr demjenigen Wärmegrad von 4° zu nähern, wo das Wasser die gröſste Dichte hat **). Ueberhaupt kann man als Regel annehmen, daſs die Wärme innerhalb der Erdrinde sich nicht sehr von der mittlern Wärme des Luftkreises in den heiſsen und in den gemäſsigten Erdstrichen entfernt. Nur in den Polargegenden, z. B. in der Gebirgsrinde in Lappland steht sie 3 bis 4 Grad höher,

*) Traité de Géognosie. 2 Theile. M. K. Strasburg 1819. 8. Erster Theil. S. 444 — 452.

**) De la Métherie Théorie de la terre. 3. Bd. S. 356 — 374.

als der mittlere Wärmegrad des dortigen Luftkreises *).

Dieser mittlere Wärmegrad kann durch örtliche Ursachen, z. B. durch Zersetzen der Kiese, in tiefen Schachten erhöhet werden, und so die Annahme einer steigenden freien Thermometerwärme veranlassen. Einen ähnlichen starken Einfluſs auf den Wärmegrad hat die örtliche Lage der Meere, z. B. in den Polargegenden sinkt der Wärmemesser an der Oberfläche des Wasserspiegels tief unter den Gefrierpunkt des Wassers, steigt dann wieder, je tiefer man ihn einsenkt; in einer Tiefe von 6000 Fuſs erreicht er den Gefrierpunkt, und noch tiefer steigt er zu dem Punkt der mittlern Erdwärme. Deshalb ist es möglich, daſs hier ungeheure Schaaren von Fischen und Cetaceen gedeihen, und jährlich unzählbare Heere nach den gemäſsigtern Erdstrichen aussenden können. — In den Meeren der heiſsen Erdstriche findet ein entgegengesetztes Verhalten Statt. Der Wärmegrad der obern Wasserschichten ist nicht viel von der Luftwärme verschieden, nimmt aber in der Tiefe ab, bis er die mittlere Erdwärme erreicht.

---

*) Ein solches rasches Steigen der innern Erdwärme, wie Trebra annimmt, daſs nämlich in 4 Meilen Tiefe schon das Wasser siede, in 50 Meilen das Eisen schmelze u. s. w. ist im hohen Grade unwahrscheinlich. Auch bei warmblütigen Thieren finden wir eine solche starke Wärmevermehrung nach Innen nicht.

Alles dieses ist nur von der freien Erdwärme wahr. Verschieden davon ist das Verhältnifs des gebundenen Wärmestoffs, der immer mehr zunimmt, je mehr man sich dem Innern der Erde nähert. Alle Erscheinungen, die aus der Tiefe nach der Oberfläche der Erde steigen, werden von einer grofsen Masse Wärmestoff begleitet, welcher durch chemische Auflösungen und Verbindungen frei geworden ist. Er entwickelt sich um so mehr, je tiefer der Heerd liegt, woselbst die planetarischen Kräfte des Erdkörpers thätig sind. Vulkanische Erscheinungen aus dem Innern der Erde bringen mehr Wärmestoff nach der Oberfläche, als heifse Quellen, und diese verlieren immer mehr an freier Wärme, je höher in der Erdrinde hinauf ihr Ursprung liegt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs der Erdkörper in seiner Jugend, bevor er sich zu seiner jetzigen Gröfse ausbildete, auf seiner Oberfläche leicht freie Wärme entwickelte. Es konnte demnach in den frühern Bildungszeiten desselben nach den Polen hin eine wärmere Luft herrschen, als jetzt, wo viel Wärmestoff gebunden, und die Oberfläche der Erdrinde sich viel weiter von dem Innern des Erdkörpers entfernt hat. Nach den Erdpolen mufs dieses um so bemerkbarer werden, da hier die Sonnenstrahlen um so schiefer auffallen, je mehr sich der Erdball vergröfsert.

2. Magnetischer Stoff.

Wie der Wärmestoff, so wird auch der magnetische Stoff von vielen Naturforschern nicht für ein wirklich Vorhandenes, sondern nur für eine Aeufserung irgend einer Naturkraft angesehen. Einige halten ihn für einen Theil derjenigen Anziehungskraft, welche die Körpertheile zusammnnhält (Cohärenz); andere für einen Theil der Elektrizität, vorzüglich nach den Oerstedtschen, bei dem elektrischen Stoff schon angeführten Versuchen mit der Magnetnadel. Da Elektricität im Weltenraum und Magnetismus im Erdkörper einen Gegensatz bilden, so müssen ihre Erscheinungen einander ähnlich seyn, leicht in einander übergehen, und vorzüglich auf die elektrische Kraft, als die stärkere, vorherrschend werden.

Wir können deshalb so lange den magnetischen Stoff für eben so verschieden von dem elektrischen annehmen, als den Wärmestoff vom Licht, bis in beiden Fällen das Gegentheil besser, als jetzt, dargethan seyn wird *). Unbekannt möchte es wohl immer bleiben, ob nur der Erd-

*) Statt der Benennung Magnetismus wäre es freilich besser, den Namen Erdelectrizität zu gebrauchen, und sie der galvanischen Elektrizität des Weltenraumes entgegen zu setzen. Da aber letztere auch als Weltenstoff den Erdkörper durchdringt, so könnten leicht durch jenes Umtauschen der Namen Mifsverständnisse herbei geführt werden. Warum auch die Bezeichnung Magnetismus verdrängen?

körper allein, oder ob auch andere Himmelskörper Magnetismus besitzen, doch ist das Letztere wahrscheinlicher.

Magnetismus durchdringt den ganzen Erdkörper und seine Bewohner. Bei der Bildung der Erdrinde war er sehr thätig, und vielleicht ist die Krystallisation ausschliefsend sein Werk. Schon Weinhold *) will im Jahr 1812 unverkennbare Spuren von dieser Art der magnetischen Wirkung angetroffen haben. Am deutlichsten zeigt sich Magnetismus bei einigen Arten von Eisen, welche deshalb vorzugsweise Magnete genannt werden. Durch Nadeln, aus Eisen verfertigt, werden magnetische Erscheinungen dem menschlichen Auge am leichtesten erkennbar gemacht.

Aber nicht das Eisen besitzt allein die Eigenschaft, auf die Magnetnadel zu wirken, und Polarität zu zeigen. Es thun dies auch andere Gebirgsarten; z. B. die Grünerde von Monte-Baldo, dichter Feldspath von Kofswein, Porphyr von Grandola, Basalt von Fulda und Stolpen. Andere beweisen eine starke Polarität, ziehen aber kein Eisen an. Dahin gehören die Granitfelsen, der Ilsenberg, die Schnarcher und einige andere auf dem Oberharz. — Der Serpentinberg in der Oberpfalz wirkt mit seinen Kuppen, nach Humboldt's Beobachtungen,

*) Dessen physikal. Versuche über die Magnetnadel. 1812. S. 52.

schon in einer Entfernung von 22 Fuſs auf die Magnetnadel, und groſse von ihm abgeschlagene Stücke in der Entfernung von 4 bis 5 Zoll. — Bei Zelle im Fichtelgebirge hat Steinhausen einen andern Serpentinfelsen mit Polarität entdeckt. — Nikkel, Kobalt, Chromium, Braunsteinkönig äuſsern mehr oder weniger Magnetismus *). — Der reinste Kohlenstoff (Diamant) besitzt eine eigenthümliche Polarität; eben so Nadeln aus Holzkohle nach der Längenfaser geschnitten **). Bei einer im Jahr 1818 unternommenen Entdekkungsreise ins Innere von Neu-Holland, hat man einen Berg angetroffen, welcher den Nordpol der Magnetnadel in den Südpol umwandelte.

Alle diese Erscheinungen lassen sich bis jetzt nicht genügend erklären. Wahrscheinlich ist bei mehrern derselben nicht Magnetismus, sondern Electricität die wirkende Ursache, die nach den neuesten Versuchen stark auf die Magnetnadel einzuwirken vermag. In der Regel haben groſse Gebirgsmassen keinen Einfluſs auf sie, auch Vulkane nicht, wenn sie nicht mit eisenhaltiger Lave oder Asche bedeckt sind. Dagegen wirken elektrische Erscheinungen, als Erdbeben, Gewitter,

---

*) Neues allgemeines Journal der Chemie. Herausgegeben von A. F. Gehlen. 6 Bände. Berlin 1803 — 1806. 8. 5. Bd. 4. Heft. S. 394.

**) Gren's Annalen der Physik. Fortgesetzt von Gilbert. 3. Bd. S. 481.

Polarlichter auf die Nadel ein. Bei sehr strenger Kälte verliert sie ihre Kraft, und erhält sie mit der zunehmenden Wärme wieder. Was folglich der kosmische Stoff, Electricität, vermag, das auch der planetarische, der Wärmestoff; deshalb sind aber Electricität, Wärme, Magnetismus und Licht nicht ein einziger Stoff.

Die Bemühungen mehrerer Naturforscher, den Einfluſs des magnetischen Stoffs auf den thierischen Körper auszumitteln (thierischer Magnetismus oder Tellurismus), ihn hier anzuhäufen, und dadurch aufsergewöhnliche Erfolge zu bewirken (Somnambulismus, Hellsehen), sind bis jetzt noch sehr unvollkommen, und umfassen mancherlei Irrthümer. Doch lassen sich dereinst günstigere Erfolge erwarten, wenn bei fortgesetztem ernsten Bestreben zum Erforschen der Wahrheit, Versuche unter mehr abgeänderten Verhältnissen, als jetzt, angestellt werden. Ueberhaupt erwarten die Kenntnifs des menschlichen Körpers, und die Kunst, seine Gebrechen zu heilen noch sehr viele Aufschlüsse von der höhern Chemie *).

*) Unsere vielen Aerzte vernachlässigen öfters die höhern Ansichten des Lebens, und halten sich an die Aussprüche der niedern Chemie, nicht blofs in der gröbern Humoral- und Homöopathologie, sondern auch in der feinern Nerven-Pathologie und im Brownianismus. Hauptsächlich werden die feinen unwägbaren Stoffe nicht hinlänglich berücksichtigt, ungeachtet sie doch von so mächtigem Ein-

Den festen Erdkörper umgeben mehrere Hüllen, immer an Feinheit zunehmend, bis sie in die feinsten Weltenstoffe übergehen. Die zunächst auf unserer Lufthülle gelagerte, ist wahrscheinlich magnetischer Natur. Sie verhält sich in Hinsicht der Feinheit zur Luftschale, wie diese zum Wasser. Ihre Veränderungen erfahren wir zum Theil durch die Inclination der Magnetnadel, welche hier die Stelle des Barometers für den veränderten Druck des Luftkreises vertritt.

Die magnetische Hülle ist der Schauplatz mehrerer Erscheinungen der höhern Atmosphäre, z. B. des Polarlichtes des Zodiakalscheins, der Sternschnuppen, der Feuerkugeln u. s. w. Bei allen diesen Erscheinungen ist Electricität auf ähnliche Art thätig, wie bei vielen Wasserbildungen innerhalb des gröbern Luftkreises. Von jenen magnetischen Gewittern haben wir nicht mehr Kenntnifs, als die Auster im Wasser von den Gewittern unsers Luftmeeres.

Eine solche Unbekanntschaft veranlafst dann sehr verschiedene Erklärungen. Mairan hielt die Polarlichter (Nord- und Südlichter) für Erscheinungen in der Sonnenatmosphäre, da sie ihren Sitz in der Höhe von 30 bis 200 Meilen haben müfsten, wenn sie von Norddeutschland

---

fluſs sind, z. B. in Epidemien und Endemien. Läſst sich doch der Peststoff, auch ein unwägbarer Stoff, wie Kaufmannswaare über Land und Meer verschicken.

bis in Italien gesehen werden sollten. Nach vielen Beobachtungen, die der Professor Torbern Bergmann zu Upsala, Dr. Gisler in Hennosund und an andern Orten sorgfältig angestellt hatten, beträgt die geringste lothrechte Höhe der Nordlichter 70 schwedische Meilen, die gröfste aber 151, mithin fällt die gewöhnliche Höhe zwischen 70 und 100 schwedische (oder 100 und 150 geographische) Meilen, also weit über unsere gröbere Lufthülle, etwa 10 Meilen hoch, hinaus.

Hell glaubte, die Nordlichter entständen aus dem Sonnen- oder Mondenlicht, welches in den, um den Erdpol schwebenden Eistheilchen gebrochen und zurückgeworfen würde. — Kirwan läfst das leichte Wasserstoffgas sich über unsere Dunsthülle erheben und hier verbrennen. — Nach Franklin's Annahme bringt die erwärmte Luft vielen electrischen Stoff aus den wärmern Erdstrichen nach den Polargegenden; dieser wird beim Niederschlag des Schnees frei, kann aber nicht wegen der Schnee- und Eisdecke in die Erde dringen, und strömt deshalb als Lichtbüschel in den obern luftleeren Raum. — Lichtenberg hält den Erdkörper für eine Art Lichtträger (ähnlich dem Turmalin), aus dessen Polen das freie electrische Licht ausströmt.

Am wahrscheinlichsten ist Electricität bei Erscheinung der Polarlichter eben so wenig allein thätig, wie bei Gewittern in der gröbern Lufthülle. Wir kennen nur den magnetischen Stoff,

der am meisten geeignet wäre, mit der Elektricität in Verbindung zu treten. Schon Halley sahe hier eine rein magnetische Erscheinung. Karsten hält das Polarlicht für Erdelektricität, welche aus den magnetischen Polen eben so ausströmt, als das elektrische Licht aus Metallspitzen *).

In Norwegen will man bestimmte Zeitabschnitte beobachtet haben, in welchen Polarlichter anfangen sich zu zeigen, dann öfterer und mit verstärktem Glanz bis zu einer bestimmten Höhe erscheinen, hierauf wieder abnehmen, und zuletzt ganz verschwinden. Von dem Jahre 1707 waren 20 Jahre hindurch die Nordlichter selten, dann nahmen sie an Ausdehnung und öfterem Wiederkehren bis zum Jahr 1757 zu, um welche Zeit fast an jedem Abend die stärksten und schönsten bis in Frankreich und Italien gesehen wurden. Hierauf nahmen sie wieder ab, und der Umlauf war ums Jahr 1780 zu Ende. In diesem Zeitraume findet auch in Hinsicht der Jahreszeiten eine Art von Regelmäfsigkeit Statt, dafs die Mehrzahl erst im Frühjahr, dann im Herbst und zuletzt im Winter gesehen wird **). Ist die

---

*) Lehrb. d. Physik vom Prof. Joh. Ph. Neumann. 2 Bde. Wien 1818 u. 1820. 8. — Gren's Grundrifs der Naturlehre 6. Aufl. Herausgeg. vom Prof. K. W. G. Karsten. 1820. 8.

**) Vargas Bedemar Reise nach dem hohen Norden, durch Schweden, Norwegen und Lappland, in den Jahren

Erfahrung richtig, so kommen 20 Jahre auf das Nichterscheinen oder die Nacht, 20 Jahre auf das Wachsen oder den Morgen, 12 Jahr auf den höchsten Glanz oder Mittag, und 20 Jahr auf das Abnehmen oder Abend. Nennt man diesen Zeitraum von 72 Jahren einen Polarlichtstag, so machen 12 solcher Tage die gleich näher angegebene magnetische Erdperiode von 864 Jahren aus. Ob nun in allen 12 Tagen zu 72 Jahren nicht ein Wechsel an Lichtstärke zur Zeit des höchsten Glanzes Statt finde, daran fehlt es uns gänzlich an Beobachtungen. Vielleicht ist auch dieser geregelte Verlauf der Polarlichter eben so einseitig aufgefafst, als alle bisherigen Versuche, den Witterungswechsel der gröbern Lufthülle nach festen Regeln zu bestimmen.

Magnetismus ist im Innern des Erdkörpers sehr thätig. Hier herrschen Gesetze, deren letzten Grund wir bis jetzt nicht hinlänglich kennen, und deren Zusammenhang mit andern Naturgesetzen wir nicht begreifen. Dahin gehört der nach festen Zeiträumen geregelte Gang der Magnetnadel von Westen nach Osten und wieder zurück, die täglichen Veränderungen der Magnetnadel, die jährlichen Schwankungen der beiden, durch die Erde laufenden magnetischen Axen u. s. w. Durch mühsame Beobachtungen und Berechnun-

---

1810 bis 1812 und 1814. Erster Band, im Journal der Land- und Seereisen 1820. Mai. S. 34.

gen fanden nämlich Halley und später Hansteen, dafs sich am Erdkörper vier magnetische Pole befänden, nämlich zwei Nordpole und zwei Südpole. Der eine Nordpol liegt in der Nähe der Hudsonsbai, und sein Südpol in van Diemensland; der andere Nordpol im sibirischen Eismeere und sein Südpol westlich vom Feuerlande *).

Im magnetischen Gleicher ist die magnetische Kraft am schwächsten, und wächst mit der Annäherung nach den Polen, wie sich solches bei einer polarisch wirkenden Kraft von selbst versteht. Diese Pole stehen nicht unbeweglich, sondern beschreiben in fest bestimmten Zeiten eine Kreislinie (wahre Epicyklen des Mondes und der Planeten nach den Vorstellungen der alten Astronomen und vielleicht eben so wenig wahr). Diese Umlaufszeiten sind nicht gleich; bei dem sibirischen Pol dauert sie 864 Jahr, bei seinem entgegengesetzten Südpol im Feuerlande 1296 ($1\frac{1}{2} \times 864$), bei dem Nordpol in Nordamerika 1728 (2×864) und beim Südpol in Australien 4320 (5×864) Jahre. Beide Nordpole bewegen sich von Westen nach Osten, die Südpole aber umgekehrt von Osten nach Westen. Die in der

*) Untersuchungen über den Magnetismus der Erde, von Christoph Hansteen, Prof. d. Mathem. a. d. Univ. in Norwegen. Uebersetzt von P. Treschow Hanson, Kön. Norweg. Landkadettenlehrer. 1. Bd. M. K. u. Kart. Christiania 1819. 4. S. 78.

Axe zwischen den nordamerikanischem und Südseepole thätige Kraft ist stärker als die andere.

Der Professor Steinhäuser in Halle leugnet die 4 magnetischen Erdpole, und erklärt die magnetischen Erscheinungen auf der Erdoberfläche aus einem stark magnetischen Körper, dessen Mittelpunkt aufserhalb dem Erdmittelpunkt in der Ebene eines Meridians liegt, der über 90° westlich von Paris sich befindet. Dieser magnetische Körper bewegt sich in der Tiefe von dem fünften Theil des Erdhalbmessers in 500 bis 540 Jahren, um den Mittelpunkt der Erde. Verlängert man die Axe dieses Körpers nach beiden Seiten, bis zur Erdoberfläche, so erhält man den jedesmaligen Nord- und Südpol; nach welchem die Magnetnadel hinweisen wird. Aus der Kreisbewegung im Innern der Erde folgt, dafs auch die beiden magnetischen Pole Kreislinien auf der Erdoberfläche beschreiben müssen. Der Mittelpunkt des nördlichen Kreises fällt beinahe in 150° westl. Länge von Paris und zwischen dem 9. und 10. Grad Entfernung vom Nordpol der Erdaxe. Der ihm gegenüber stehende Mittelpunkt des südlichen Magnetkreises befindet sich etwa 34° vom Südpol der Erdaxe entfernt, in einem der Meridiane Neuhollands *).

Man will für einzelne Planeten grofse mag-

*) Gilbert's Annalen der Physik. 1817. 12. Stck. und 1820. 7. bis 9. Stück.

netische Zeiträume entdeckt haben, welche mit den Umlaufszeiten anderer Planeten übereinstimmen *). Der magnetische Zeitraum des Merkurs soll so grofs seyn, als das Quadrat des Jahres auf der Ceres oder der Pallas, der Venus, als das Quadrat des Jupiterjahres, des Mars, als das Quadrat des Uranusjahres. Bei der Erde gleicht diese Periode dem Quadrat des Saturnjahres von $29\frac{1}{2}$ Erdenjahre, oder ist 864 Jahre dauernd. Dieser Zahl 864 wird eine grofse Bedeutung beigelegt. Auf ihr beruhet die grofse Cyclen-Rechnung der Bramanen. Ein Zeitalter der Götter besteht nämlich aus vier Weltaltern **).

Das erste dauert	432,000	Jahre	oder	$\frac{1}{2}$. 864 . 1000
— 2. —	864,000	—	—	1 . 864 . 1000
— 3. —	1,296,000	—	—	$1\frac{1}{2}$. 864 . 1000
— 4. —	1,728,000	—	—	2 . 864 . 1000

und die Summe aller Perioden ist 5 . 864 . 1000 oder 4,320,000, oder 1200 Götterjahre.

Wir finden hier dieselben Zahlen wieder, welche Hansteen den Umlaufszeiten der 4 magnetischen Erdpole giebt ***).

---

*) Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft. Von Dr. Schubert. 2. Aufl. Dresden 1818. 8. S. 407.

**) Arch. d. Urw. 1. Bds. 2. Heft. S. 326 u. f.

***) Der bekannte Sternkundige Bode in Berlin, erklärt diese Zahlen für ein Spiel der Einbildungskraft, indem es bald die Sekunden eines Tages, bald die Sekunden der Grade der Kreislinie seyn sollen. Es sind nämlich die

Nach dem Babylonier Berosus, von dessen Nachrichten nur wenig auf uns gekommen ist *) verflossen, vom Anfange der Welt bis zur Sündfluth 432,000 Jahre (= 5.864.100), welcher Zeitraum in 10 Regierungsperioden getheilt wird. Die erste davon bestand aus zehn Saren oder Zeitabschnitten und war 360,000 Jahre lang. Sie führt den Namen Regierungszeit des Aloros (El-Ur, Gott des Lichts), bezeichnet folglich die Länge eines uralten Jahres von 360 Tagen.

Bekanntlich rückt der Punkt, wo sich der Erdgleicher und die Erdbahn schneiden, jährlich um beinahe 50 Sekunden vor, und in 25920 Jahren hat dieses Vorrücken der Nachtgleichen den ganzen Kreis durchlaufen. Dieser Zeitraum war den alten Griechen und Römern unter dem Namen: „Platonisches Jahr“ bekannt. Eben so

---

432000 Jahre die Zahl der Decimalsekunden eines halben Tages, 864000 Jahre die eines ganzen Tages, 1,296,000 die Sekunden aller Grade einer Kreislinie und 1,728,000 die Decimalsekunden von zwei Tagen. Schwerlich haben die Bramanen an die Decimalsekunden eines Tages gedacht. Will man ja die Wichtigkeit der Zahl 364 nicht anerkennen, so mufs die Eintheilung der Kreislinie zur Grundlage und dieselbe $\frac{1}{3}$. $\frac{2}{3}$. $\frac{3}{3}$ und $\frac{4}{3}$ mal oder $24 \bowtie 24 = 576$ mit 1. 2. 3. und 4 multiplicirt, und dann 1000 mal genommen werden. Diese letztere Enstehungsart der Zahlen ist nicht unwahrscheinlich, da in diesem Fall die bekannte Zahl der Stunden eines Tages zur Einheit angenommen wird.

*) Georgii Monachi, quondam Syncelli, Chronographia. Paris 1632. fol. S. 30.

lange dauert aber auch die grofse magnetische Periode, nach welcher sich die 4 magnetischen Pole wieder in ihrem anfänglichen Verhältnifs gegen einander befinden; denn von $\frac{1}{2}$, $1 . 1\frac{1}{2}$ und 2 ist 30 die gemeinschaftliche Zahl, und $30 . 864 = 25920$.

Noch andere, zum Theil sehr auffallende Berechnungen, denen die Zahlen 864 oder 432 zur Grundlage dienen, finden sich in den Schriften eines Schubert *) oder Sommer **).

B. Später entstandene Grundstoffe des Erdkörpers.

Die aus Wärmestoff und Magnetismus mit ihren Gegensätzen, Lichtstoff und Elektricität, entstandenen unwägbaren Stoffe, als Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff u. s. w. und die durch vorherrschende Einwirkung der Erdelektrizität hervorgebrachten metallischen Grundstoffe oder Basen machen die nähern Bestandtheile des Erdkörpers aus, und sind die Urstoffe der niedern Chemie. Alle Untersuchungen der letztern Wissenschaft über das Verbinden und Auflösen der einzelnen Theile des Erdkörpers werden auf diese Grundstoffe zurückgeführt.

---

*) Ahndungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens von Dr. G. H. Schubert. 2. Th. 2. Bd. Leipzig 1821. gr. 8. S. 61. 258. 270 u. f.

**) Gemälde der physischen Welt. 2. Band. Prag 1821. S. 511 u. f.

Sehr mannichfach sind die Mischungs-Verhältnisse der irdischen Urstoffe. Aus den abgeänderten Verhältnissen der einzelnen Bestandtheile unter einander entstehen nicht nur die Theile des Erdkörpers (Mineralien), sondern auch die seiner Bewohner im Pflanzen- und Thierreich. Selbst das künstlichste Erdengebilde, der Mensch, hat keine andern Urbestandtheile, wie jene. Das ist das Planetarische, was in allen organischen Geschöpfen vorwaltet, und das durch höhere Kräfte zum organischen Leben erhoben, und bis zum geistigen Leben gesteigert wird.

Bis jetzt kennen wir nicht alle Urstoffe, und noch weniger alle Verhältnisse, in denen sie zu einander stehen. Die Chemie zählt zwar die Bestandtheile der Mineralien, Pflanzen und Thiere auf, aber ihre Angaben sind höchst unsicher, da selbst das Gewichtverhältnifs selten richtig ist, und fast immer ein, aus entschlüpften Stoffen entstandener Verlust bemerkt wird. So lange wir nicht vermögen, aus den aufgefundenen Bestandtheilen die zerlegten Körper wieder völlig herzustellen, dürfen wir uns nicht rühmen, alle Urstoffe derselben und die Verhältnisse gegen einander kennen gelernt zu haben. Noch weniger sind sämmtliche Gesetze entdeckt, welche bei chemischen Verbindungen und Auflösungen Statt finden.

Selbst die bis jetzt bekannten Grundstoffe sind ja nicht einfach, sondern zusammengesetzt.

So soll der Stickstoff aus 4 Theilen Sauerstoff und 3 Theilen Nitricum (oder der Grundlage des Stickstoffs) bestehen. Die Chemiker unserer Zeit nehmen einen von den Urstoffen zur Grundlage an und berechnen, wie viel mal die andern Urstoffe in einem mineralischen oder organischen Körper enthalten sind. Den englischen Chemikern Davy und Dalton ist der Wasserstoff, Wollaston aber der Sauerstoff die Einheit, nach welchem der Gehalt der übrigen körperlichen Urstoffe berechnet wird. Davy nimmt an, dafs im Wasser der Sauerstoff (Oxigen) zum Wasserstoff (Hydrogen) im Verhältnifs wie 15 zu 2 stehe; oder 15 Theile Sauerstoff und 2 Theile Wasserstoff bilden Wasser; 8 Theile Sauerstoff und 1 Theil Nitricum die Salpetersäure; 10 Theile Sauerstoff und 7 Theile einer eigenthümlichen, nicht bekannten Grundlage die Salzsäure. Im Phosphor ist ein grofses Uebermaafs von Nitricum, und in der Kohle von Wasserstoff; der Schwefel hält das Mittel zwischen beiden *).

Nach Dalton's Atomengewicht und des Irländers Higgin's Ansichten **), verbindet sich bei der chemischen Vereinigung der Körper ein

*) Ueber die Verhältnisse und Gesetze, wodurch die Elemente der Körper gemischt sind, von J. L. Falckner. Basel 1819. 8.

**) A comparative view of the phlogistic et antiphlogistic Theories. 1789.

kleinster Theil (Atom) des einen Bestandtheils (Element) mit einem solchen des zweiten Bestandtheils, und bilden gemeinschaftlich einen kleinsten Theil des neuen Körpers. Nur solche Körper können sich mit einander verbinden, welche auf einer gleichen Stufe der Zusammensetzung stehen, folglich sind alle Verbindungen 2fach, 4fach, 8fach u. s. w. zusammengesetzt. Gewöhnlich verbinden sich nur solche Körper, in denen ein Stoff gemeinschaftlich als Bestandtheil vorhanden ist *).

Verbinden sich die Bestandtheile in ungleichen Verhältnissen, etwa ein kleinster Theil des einen Körpers mit 2, 3, 4 und mehrern kleinsten Theilen eines andern Körpers, und bilden sich daraus die kleinsten Theile eines dritten Körpers, so entstehen 2, 3, 4 und mehrfache chemische Verbindungen, worauf Dalton ein eigenes System bauete **).

In der Pflanzenwelt sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff die Bestandtheile aller Pflanzenkörper. Durch die verschiedenen Verhältnisse derselben zu einander bilden sich die

---

*) Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie zum Selbstunterricht und zur Grundlage seiner Vorlesungen, entworfen von P. G. Meifsner, Prof. d. Chem. 2 Theile. Wien 1819 u. 1820. 8. M. K. Erster Theil. S. 80.

**) New System of chemical Philosophy. 2 Theile. 1806 u. 1810. — D. J. J. Berzelius Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen. S. 12, u. f.

Pflanzensäuren, Zucker, Gerbestoff, Gummi, Alkohol, Pflanzenfaser. Es entsteht allemal eine Pflanzensäure, wenn der Sauerstoff in einem gröfsern Verhältnifs vorhanden ist, als im Wasser. Steht aber derselbe in einem kleinern Verhältnifs zu dem letztern, so erzeugen sich Oele, Harze, Wachs, Kampher, Alkohol u. s. w. Behält endlich der Sauerstoff das Verhältnifs bei, was er im Wasser zum Wasserstoff hat, so ist die Pflanzenmasse ähnlich dem Zucker, dem Gummi, der Stärke, der Holzfaser u. s. w. *). So besteht Zucker aus $6,^{802}$ Wasserstoff, $44,^{115}$ Kohlenstoff, $49,^{085}$ Sauerstoff, Gummi aber aus $6,^{792}$ Wass. $41,^{752}$ Kohlenst., $51,^{456}$ Sauerst. **). Darnach verwandelt ein geringer Zusatz von Sauerstoff, auf Kosten des Kohlenstoffs, den Zucker in Gummi.

Kommt zu den drei Pflanzenstoffen, Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, noch ein vierter, der Stickstoff, so erhält man thierische Stoffe, als Käsestoff, Eiweifsstoff, Gallertstoff, Faserstoff, Gallenstoff, Harnstoff u. s. w. ***). — Auch in den Theilen des Erdkörpers kommen mehrfache

---

*) Hermbstädt's Bülletin des Neuesten u. Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft. 1810. 5. Bd. 1. Heft. S. 1 — 15.

**) Berzelius a. a. O. S. 50.

***) Handbuch der populairen Chemie von Dr. Ferdin. Wurzer, Prof. d. Chemie zu Marburg. 3. Aufl. Leipzig 1820. 8. Abschn. 5.

Verbindungen der Bestandtheile vor. So besteht das Ammoniak aus 20 Th. Sauerstoff, 15 Th. Nitricum und 8 Th. Wasserstoff.

Es ist wohl nicht nöthig anzunehmen, dafs diese Urstoffe bei der Bildung des Erdkörpers und seiner Rinde anfänglich einen gasartigen Zustand, durch Einwirkung der Elektrizität annahmen, nachher durch stärkeres Gerinnen breiartig wurden, und dafs daraus sich zuletzt die festen Theile der Erdrinde bildeten *). — Nur bei einigen spätern Gebirgsarten der Erdrinde, z. B. den Kalk- und Thongebirgen, möchte der frühere weiche Zustand Statt gefunden haben, aber nicht bei dem Erdkörper selbst und den Urgebirgen. Sind die organischen Körper, z. B. die Eiche oder der Mensch, nicht in der Jugend ein Brei gewesen, aus dem sich dort Zweige, Holz und Rinde, hier Knochen, Muskeln und Sehnen ausschieden und erhärteten; weshalb sollen die Gebirge des Erdkörpers in der Urzeit als Brei zerflossen gewesen seyn, da die Meteorsteine gleich als festes Gestein sich darstellen?

Bei allen Gebilden der Erdrinde, sie mögen einen Theil der Erdrinde ausmachen, oder als selbstständige organische Geschöpfe auftreten, ist Krystallisation oder Drusung mehr oder

*) Gerhard in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der Akad. d. Wiss. zu Berlin, von den Jahren 1812 und 1813.

weniger anzutreffen. Erst in den neuesten Zeiten sind durch den französischen Scheidekünstler Hauy die Gesetze derselben gesammelt, geordnet und in ein vollständiges Ganze gebracht *). Alle Körperstoffe nehmen bei ungestörter Ruhe und völliger Freiheit regelmäfsig bestimmte Gestalten an, welche mit den mathematischen Körpern übereinstimmen. Die dreiseitige Spitzsäule oder Pyramide ist die Grundgestalt aller Krystallisationen, und die Rundsäule oder der Cylinder die nächste Abänderung derselben, indem hier schon durch die Anziehung oder chemische Verwandtschaft die tafelförmige Oberfläche in eine runde umgewandelt wird. Aus diesen beiden krystallinischen Grundgestalten entstehen Würfel, Zwölfecke, Zwanzigecke, Linsen, Tafeln u. s. w. Sobald Körper auf einander einwirken, wird die Krystallisation thätig; das beweisen die positiv und negativ elektrischen Gebilde, die Schallfiguren, die Schneeflocken, das Gefrieren der Fensterscheiben, der Dianenbaum u. s. w.

In dieser Drusung liegt der erste Grund aller Unebenheiten der Erdrinde. Ist es zwar nicht erlaubt, mit De Cartes die Erde im Kindheits-

---

*) Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, appliquée à plusieurs genres de substances cristallisées, par René Just. Hauy. Paris 1784. 8. M. K. — Exposition abrégée de la théorie de la structure des cristaux, par. R. J. Hauy. Paris 1793. 8.

alter für einen grofsen Krystallklumpen zu halten, so haben doch einzelne Theile der festen Rinde und wahrscheinlich auch das Innere dieses Planeten krystallinische Grundform. Granit, Gneufs, Urkalk, Quadersand sind krystallinisch gebildet. In dem Basalt, Strahlengyps, Strahlenkalk erscheint die säulenförmige Drusung. — Dafs die Schale der Miesmuschel (Mya) eine glatte Oberfläche, die der Stachelschnecke (Murex) aber mit Gebirgszügen und einzelnen hohen Bergen besetzt ist, hat wohl unstreitig seinen ersten Grund in der Krystallisationskraft, welche in der letztern Thierart sich freier äufsern konnte, als in der Miesmuschel.

Es läfst sich zwar nicht mit völliger Gewifsheit entscheiden, ob der Erdkörper in der frühesten Jugend schon eben so, wie das junge Schaalthier, eine mit Unebenheiten besetzte oder, wie die im Alter rauhe Eiche, eine glatte Rinde gehabt habe, die später durch Zusammenziehen der Massen, die Gebirgszüge erhielt; doch ist das erste wahrscheinlicher. Die Schalen der Muscheln und Schnecken tragen sehr Vieles des Planetarischen und Weniges des Organischen an sich, auch sie erweitern und verstärken sich wie die Erdrinde von innen nach aufsen, durch aufgenommene fremdartige Theile. Deshalb berechtigt uns dies auch, ein gleiches Verhalten bei dem Erdkörper anzunehmen. Dafs hier planetarische, dort organische Lebenskräfte die Ausbil-

dung begründen, kann weiter keine Verschiedenheit machen.

Ueberhaupt scheint es, als gehörten alle Planeten und Monde unserer Sonne zu der Klasse von Weltkörpern mit rauher und hökerichter Oberfläche. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs auch Weltkörper mit glatter Oberfläche vorhanden sind, so wie es Thiere und Pflanzen mit glatter Rinde und Schalen giebt. Dahin gehören wohl die Kometen, an denen man nie, auch an solchen mit dichtem Kern, etwas beobachtet hat, was auf Bergspitzen und Bergzüge deuten könnte. Vielleicht giebt es auch Sonnen, deren Planeten und Monde eine glatte Oberfläche haben.

Durch diese ursprüngliche krystallinische Gestaltung des Erdkörpers und der Erdrinde mufsten Gebirge und Thäler entstehen, deren Erklärung den Naturforschern viele vergebliche Mühe verursacht hat. Immer ging man dabei von dem Grundsatz aus, die Erdoberfläche sey in der Jugendzeit glatt gewesen. Cüvier und andere Naturforscher, welche die Erdrinde für Niederschläge aus einer Flüssigkeit halten, müssen schon, um folgerecht zu bleiben, auch die Urgebirgsarten sich wagerecht bilden, und erst später in den Erdumwälzungen sich senken und verschieben lassen. Aber schon der englische Uebersetzer Professor Jameson in Edinburg weist das Unrichtige in dieser Behauptung nach *).

*) Essay on the Theory of Earth, by Mr. Cuvier; with

Andere nehmen gar zur Bildung der Thäler, sowohl der Längenthäler als Querthäler, Wasserströme an, welche sich in dem Laufe der Zeit in die ursprünglich glatte Erdoberfläche eingeschnitten hätten. Auch der Präsident der geologischen Gesellschaft zu London, G. B. Greenough *), ist noch des Glaubens, dafs Wasser solche grofse Dinge ausführen könne. — Der Professor Ludwig Bourguet zu Neufchatel (geb. 1739) fand **) in den Gebirgen und Thälern eine Aehnlichkeit mit Festungswerken, dafs nämlich ein vorspringender Winkel einem einwärts gehenden gegenüberstehe. Darauf gründete er die Behauptung, dafs alle Thalbildungen durch Wasserströme entstanden sind. — Aber haben die vielen gleichlaufenden Ein- und Ausbeugungen

---

mineralogical Notes and an Account of Cuvier's Geological Discoveries, by Prof. Jameson etc. Neuyork 1818. 8. M. K. — Essay on the Theory of Earth; translated from the French of Mr. Cuvier by Robert Kerr. etc. 2. Aufl. Edinburg 1815. 8.

*) A critical Examination of the first Principles of Geology, in a Series of Essays. By G. B. Greenough, Pres. of the Geol. Society. London 1819. 8. — Eine deutsche Uebersetzung unter dem Titel: Kritische Untersuchung der ersten Grundsätze der Geologie, in einer Reihe von Abhandlungen. Von G. B. Greenough. u. s. w. Weimar 1821. 8.

**) Lettres philosophiques sur la formation des sels et des cristaux, sur la génération des plantes et des animaux. Sec. Edit., avec un Mémoire sur la théorie de la terre. Amsterdam 1762. 8. M. K.

auf der Oberfläche einer Austerschale (z. B. Ostracites crista galli, Hahnenkamm) auch Wasserströme verursacht? Liegt nicht ihr Grund in den Lebenskräften des Thieres? Warum mag man dem grofsen Erdkörper etwas absprechen, was man dem kleinen Thiere willig zugesteht!

Dritter Theil.

Die Erdrinde.

Schon im zartesten Anfange hat der Erdkörper eine Rinde gehabt, welche als Mittelglied den Uebergang der Stoffe im Innern der Erde in die Stoffe des grofsen Weltenraums bildete. Wollte man auch, allen Erfahrungen an andern Körpern zuwider, annehmen, dafs die Erde beim Entstehen ihr Inneres offen dargelegt hätte, so würden bald Electricität, Licht und andere Weltstoffe etwas Rindenähnliches hervorgebracht haben. Aber war diese Rinde fest, flüssig, oder luftartig?

Nur solche Naturforscher, welche die Erde für einen Niederschlag aus der Urflüssigkeit halten, können die Erdrinde später als den Körper entstehen lassen; denn hier vertritt ihre Stelle die Urflüssigkeit, und das sie einhüllende Luftartige bildete den Uebergang in das Feine der Weltenräume. Ist aber der Erdkörper aus einer feuerflüssigen Masse entstanden, so verursacht die

spätere Bildung der Erdrinde schon mehr Schwierigkeiten, indem doch wohl frühzeitig durch Einwirkung der kosmischen Kräfte mufs eine schlakkenartige Oberhaut auf der glühenden Masse entstanden seyn. Selbst Meteorsteine haben ja eine solche Rinde.

Alle Schwierigkeiten verschwinden, wenn man zugiebt, dafs sich gleich bei dem Entstehen des Erdkeimes eine zarte, feste Rinde, ähnlich der jetzigen, erzeugt, und dafs sie sich mit dem Wachsthum verhältnifsmäfsig ausgebildet und verstärkt habe. Dieser Gang ist der natürlichste, und entspricht allen Erfahrungen, die wir an thierischen und Pflanzenkörpern machen. Wie aber sich allmählig die Erdrinde verstärkt hat, ist uns nicht deutlich, und wird auch so lange undeutlich bleiben, bis wir einsehen, wie sich die Häute des Elephanten, und die Schalen der Muscheln und Schildkröten vergröfsern und verstärken. Vermögen wir dieses nicht auf's genaueste nachzuweisen, selbst an unserm eigenen Körper nicht, so ist jeder Versuch, es bei dem Erdkörper zu thun, unsicher und Irrthümern unterworfen.

Erste Abtheilung.

Verschiedenartige Massen, aus denen die Erdrinde zusammengesetzt ist.

An allen uns bekannten Körpern besteht im

Allgemeinen die Rinde in der zarten Kindheit aus denselben Massen, welche später den völlig erwachsenen Körper einschliefsen. Zwar sind organische Körper nur entfernt den Planetenkörpern ähnlich; da aber ähnliche Naturkräfte auf ähnliche Art wirken, so müssen auch Planetenkörper in der Jugend eine dem ausgebildeten Körper ähnliche Rinde besitzen. Nun besteht jetzt die Erdrinde wenigstens aus drei Hauptmassen, dem Festen, dem Flüssigen und dem Luftförmigen, mithin müssen sie auch in dem zartesten Kindheitszustande vorhanden gewesen seyn. Doch waren nicht unsere jetzigen salzigen Meere, unser jetziger Luftkreis und noch weniger Urflüssigkeiten in Schlammgestalt anzutreffen, so wenig wie den jungen Eichbaum schon die grobe Rinde des Alters umgiebt; sondern eine leichte Luft, das reinste süfse Wasser mufste in dünnen Schichten den Erdkörper umhüllen. Sie bildeten den Uebergang in die feinen Stoffe des Weltenraums, oder wahrscheinlicher der Sonnenatmosphäre. Sie hinderten die planetarischen und kosmischen Stoffe nur wenig, um in der weitern Rindenbildung in krystallinischer Gestalt fortzuschreiten.

Offenbar ist hier ein stetes Fortschreiten aus dem Groben ins Feine, aus dem Festen ins Leichtbewegliche, vorhanden; wie weit hinaus aber sich dieser Verfeinerungsgang erstrecke, ehe er die Stoffe des grofsen Weltenraums erreicht, ist nicht bekannt. Wir kennen ja nicht einmal alle

Luftarten, und mehrere derselben erst seit wenigen Jahrzehenden. — Innerhalb der Erdrinde bilden sich verschiedene Arten, das beweisen die starken Ausströmungen der Feuerberge, die Mineralquellen, die tödtenden Wetter in den Bergwerken, die schädliche Luft, welche viele Gegenden Italiens zur Einöde macht u. s. w. Alle diese Gasarten sind uns mehr oder weniger unbekannt. Wahrscheinlich halten sich in den höhern Schichten des Luftmeeres ebenfalls ganz unbekannte Luftarten auf, welche ihrer Leichtigkeit wegen, sich bis jetzt den Untersuchungen des Scheidekünstlers entzogen haben.

Wie hoch sich die feinsten Hüllen der Erdrinde erstrecken, ehe sie die Stoffe des grofsen Weltenraumes erreicht, wissen wir nicht. Sicher liegt die Gränze viel höher, als man gewöhnlich annimmt; das lehren mehrere Lufterscheinungen, als Sternschnuppen und Feuerkugeln. Vielleicht leiten künftige Erfahrungen und Beobachtungen auf die Annahme, dafs sich die feinste Hülle aller von Monden begleiteten Planeten, über diese eben so erstrecke, wie die feinsten Schalen des Sonnenkörpers über alle Planeten hinaus. Dann gränzen die Planetenhüllen nicht unmittelbar an die feinen Weltenstoffe, sondern an die feine Hülle des Sonnenkörpers, und die Monde wieder an die feinen Hüllen der Hauptplaneten. Ist dieses richtig, so erfahren wir um so weniger von alle dem, was im grofsen Weltenraum vorgeht, da

ihn nur der Sonnenkörper und nicht unser Erdplanet berührt. Dann möchte wohl der elektrische Stoff nicht diesem grofsen Weltenraum, sondern dem Sonnenkörper angehören, und dann müssen sich Mondkörper auf ähnliche Art von den Planetenkörpern unterscheiden, wie diese von dem Sonnenkörper. Schon der Lichtstoff deutet auf ein solches untergeordnetes Verhalten hin. Sonnen strahlen im höchsten Glanze, Planeten besitzen noch ein schwaches eigenthümliches Licht, Monde aber sind ganz finster.

Bei unsern jetzigen Berechnungen der Gröfse eines Himmelskörpers wird nur das Grobe, nicht aber das Feine desselben berücksichtigt, da dieses unsern besten Beobachtungswerkzeugen entschlüpft. Sollten aber die Künstler in dem Vervollkommnen dieser Werkzeuge künftig eben so fortschreiten, wie in den letzten Jahrzehenden; dann vermögen die Herschel und Bode der kommenden Jahrhunderte äufsere Gestaltungen der Himmelskörper genauer aufzufassen, als die jetzt lebenden. Dann werden die zukünftigen Laplace, Gaufs und Burkhardt die wahren Gröfsen der Planeten, Monde und Kometen in richtigern Zahlen darstellen, als die jetzigen, welche nur bei den Kometen einen Theil der feinern Hüllen aufgenommen haben.

So wenig, wie wir die äufserste Grenze der feinen Erdhülle nach oben hin kennen, ist uns auch die Tiefe der gröbern Erdrinde bekannt, wo

sie mit dem eigentlichen Erdkörper zusammentrifft. Stellte Jemand sogar die Behauptung auf, dafs nur das Flüssige und Luftförmige die wahre Erdrinde bilde, das Feste aber schon einen Theil des innern Erdkörpers ausmache, wer könnte ihn genügend widerlegen? Nur Unwahrscheinlichkeit ist darzuthun, nicht Unrichtigkeit, da wir durchaus keine Kunde aus dem Innern des Erdkörpers uns zu verschaffen wissen.

Aus Beobachtungen vieler organischen Körper schliefsen wir, dafs die Rinden den innern Theilen des Erdkörpers ähnlich sind. Von ihnen ähneln wohl vorzüglich Pflanzenkörper mit dem Verhalten ihrer Rinden, dem Erdplaneten. Die thierischen Körper, vorzüglich solche der höhern Abtheilungen, besitzen sehr thätige organische Lebenskräfte, welche dem körperlichen Bau nur wenig Aehnliches mit dem Planetarischen verstatten. In den untern Klassen des Thierreichs aber, und noch mehr im Pflanzenreich, wird das Planetarische mehr vorherrschend. So wie die Rinde des ausgewachsenen Baumes von der leichtern Oberborke durch die festere Borke und den holzähnlichen Splint in das wirkliche feste Holz übergeht, so möchte ein ähnliches Verhalten auch in dem festen Theil der Erdrinde Statt finden. Auch hier beim Zusammentreffen der Rinde mit dem wahren Erdkörper ist kein streng Geschiedenes, sondern ein unmerklicher Uebergang da. Sollte deshalb der Mensch in künftigen Zeiten sich bis

unter die Erdrinde hinablassen können, so wird es ihm doch unmöglich seyn, genau die Gränzlinie zu bestimmen, wo sich Rinde und Körper trennen. Nur wer den ganzen Erdkörper zu durchschauen vermag, dem ist eine solche Angabe möglich.

Kennen wir aber die Gränzen der jetzigen, von uns bewohnten Erdrinde nicht, so müssen uns die ehemaligen Gränzen derselben in den frühern Bildungszeiten ganz unbekannt seyn, als sich noch Luft- und Wassermeere sehr von den jetzigen unterschieden, und das Festland weit zerrissener war, als jetzt. Nur so viel dürfen wir annehmen, dafs sich seit jenen Zeiten die feinern Hüllen weit nach oben ausgedehnt, und die festen Erdrinden durch den Wachsthum des Erdkörpers weiter vom Mittelpunkt der Erde entfernt haben.

Waren aber damals Luft, Meer und Erde sehr verschieden von den unsrigen, so konnten auch die jetzigen Thier- und Pflanzengeschlechter nicht fortkommen. Ein dem jetzigen nur ähnliches, aber doch dem jedesmaligen Zustand der feinern Erdhüllen entsprechendes organisches Leben, hat die langen Zeiträume hindurch sich so lange umgewandelt, bis es die jetzigen Gestaltungen erlangte. Dieses bestätigen auch die in der Erde aufbewahrten Denkmäler untergegangener Thier- und Pflanzenwelten.

Natürlich ist der Wunsch des Menschen, die

frühere Bildungsgeschichte seines Wohnsitzes, des Festlandes, zu erfahren, und begierig greift er nach jeder Nachricht, um diese Neugierde zu befriedigen. Allein aus jenen, dem Menschengeschlecht weit vorausgehenden Zeiträumen kann kein Geschichtliches, keine alte Sage zu uns gelangen. Nur die Erde selbst hat Andeutungen und Spuren ihrer frühern Beschaffenheit aufbewahrt. Diese müssen aufgesucht und zusammengestellt werden, wenn man eine Bildungsgeschichte des Erdkörpers aufstellen will. Sie wird sich um so mehr der Wahrheit nähern, je mehrere vereinzelte Thatsachen aufgefunden, verbunden und nach den obersten wahren Naturgesetzen erklärt werden. (S. 5.)

Zweite Abtheilung.

Muthmafsungen über die allmählige Ausbildung der Erdrinde.

Aeltere Naturforscher beschäftigten sich, das Entstehen des Erdkörpers nachzuweisen; die neuern setzen sein Daseyn voraus und beschränken sich auf die Ausbildung der von ihnen bewohnten Erdrinde. Beide Arten der Untersuchungen müssen gleich mangelhaft erscheinen, sobald die enge Verbindung der Weltkörper unter einander, und die allgemein gültigen Gesetze der im Weltenraum waltenden Kräfte übersehen werden. Ja, nicht selten richtete man die Aufmerksamkeit

nicht auf die ganze Erdrinde mit ihren festen, flüssigen und luftigen Theilen, sondern ausschliefslich auf das Festland, den Boden des Luftmeers. Einigen Forschern war auch dieses Gebiet noch zu weit, sie warfen nur den forschenden Blick auf die Gebirgszüge und einzelne Berge, und setzten aus den hier entdeckten Thatsachen eine Bildungsgeschichte zusammen, die nicht für diesen Theil des Festlandes allein, sondern für die ganze Erdrinde oder gar für den ganzen Erdkörper wahr seyn sollte.

Wer ersinnt wohl eine Naturgeschichte der Schnecke oder des Rosenstrauchs aus den Erhöhungen der Schneckenschale, oder aus den Dornen des Rosenstrauchs? und doch stehen diese Theile zu dem Thier und der Pflanze in einem gröfsern Verhältnifs, als der höchste Berg zu dem grofsen Erdkörper. Nur Staubkörner sind unsere Gebirge in Vergleich mit der Erdkugel. Die höchsten Berge des Himalaya-Gebirges im südöstlichen Asien sind 23,000 bis 27,000 Fufs, folglich etwas über eine geographische Meile hoch, die höchste Spitze der Cordilleren im mittäglichen Amerika, der Chimbarazo, 20,148 oder $\frac{5}{6}$ Meilen. Weit niedriger sind die europäischen Gebirge von dem 14,500 Fufs oder $\frac{2}{3}$ Meilen hohen Montblanc in den Schweizeralpen bis zu dem Brocken auf dem Harz mit 3600 Fufs oder $\frac{1}{2}$ Meile Höhe.

Den Durchmesser der Erde von 1720 Mei-

len verlängern demnach die höchsten ostasiatischen Gebirge nur um den 1700sten, der Montblanc um den 2580sten und der Brocken um den 12,000sten Theil. Bei einer Kugel von fünf Fuſs im Durchmesser würden die gröfsten Erweiterungen nicht viel über $\frac{1}{2}$ Linie und der Brocken gar nur den 16ten Theil einer Linie betragen. Wie könnte man wohl aus theilweise vorgenommenen Untersuchungen solcher unbedeutenden Erhöhungen die wahre Beschaffenheit der grofsen fünffüfsigen Kugel entlehnen wollen? Noch geringer ist die Tiefe, bis zu der wir in die Erdrinde gedrungen sind. Sie beträgt etwa 3000 Fuſs, oder $\frac{1}{6000}$stel der Dicke der Erdkugel, würde also an der vorhin angenommenen fünffüfsigen Kugel etwa $\frac{1}{8}$tel Linie oder noch nicht einmal die Dicke des feinsten Postpapiers betragen.

Zu dieser unbedeutenden Bekanntschaft in der Höhe und Tiefe der Erdrinde kommt noch, daſs wir nur sehr wenige Punkte der Erdoberfläche untersucht haben. Grofse Strecken des Festlandes, ja einzelne Haupttheile desselben, die Ebenen und Thäler, sind von uns im Innern gar nicht aufgedeckt worden. Nur geringe Theile der Bergzüge sind um des Aufsuchens der Erze willen, durchwühlt. Und mit solchen geringen Hülfsmitteln ausgerüstet, schreitet man kühn zur Bildungsgeschichte des Erdkörpers! Das wenigste, was man zu solchen Unternehmungen verlangen könnte, wäre doch wohl die genaueste Bekannt-

schaft mit dem Bette des Luftmeeres, nicht blofs in einzelnen Punkten der Gebirge, sondern in den Tiefen der Ebenen. Aber dahin zu gelangen, setzt kostspielige Voranstalten voraus, die nicht das Werk einzelner Männer, sondern grofser Gesellschaftsvereine seyn können. An eine solche kräftige Unterstützung ist für jetzt nicht zu denken. Man überläfst es den Naturforschern, zufällig aufgedeckte Erdschichten in den Thälern anzuschauen, und daselbst gefundene Merkwürdigkeiten zu sammeln.

Eine noch so genaue Bekanntschaft mit dem Boden des Luftmeeres, dem kleinern Theile der Erdoberfläche, bleibt einseitig und unvollständig, so lange wir nicht eben so vollständig den grösern Boden des Wassermeeres kennen. Hier aber nur einige bedeutende Erfahrungen zu sammeln, setzt so mancherlei Anstalten und so viele Erfindungen voraus, dafs sie sich zu erwerben das jetzt lebende Menschengeschlecht keine Aussicht hat. Vielleicht zwingt die Noth unsere späteren Nachkommen, solche sinnreiche Voranstalten zu treffen, dasjenige aus der Tiefe des Meeresbodens herauf zu holen, was ihre Altvodern mit leichterer Mühe aus dem Boden des Luftmeeres entnehmen konnten, z. B. Kohlen, Erze. Lehrt doch die Geschichte, dafs das Menschengeschlecht immer den Wirkungskreis erweitern mufs. Noch vor wenigen Jahrhunderten genügten den Völkern die Erzeugnisse einzelner Erd-

theile, jetzt kaum des ganzen Festlandes und aller Inseln. Und so könnte eine Zeit kommen, in welcher der Mensch in den Abgrund des Meeres steigt, nicht um Perlen und Austern zu suchen, sondern um sich und sein Geschlecht zu erhalten. Dann werden sich die Ansichten über den Bau der Erde eben so erweitern, wie jetzt, wenn kühne Reisende in entfernte Erdstriche dringen und wichtige Entdeckungen machen. Dann möchten wohl unsere Niederschläge aus dem Urflüssigen, unsere Schlacken aus dem Urfeuermeere, unsere Steinkohlen aus Pflanzenwelten dahin gestellt werden, wohin wir die ältern Ansichten von brennenden Sonnen und Kometen, von dem Drehen des Himmelsgewölbes um die Erdscheibe verwiesen haben.

Wie in frühern Zeiten der Erdball aus einem einzigen Urstoff, vorzüglich aus Wasser oder Feuer, entstanden seyn sollte, so lassen neuere Naturkundige die feste Erdrinde aus einem einzigen Urzustande hervorgehen, dem Feuerflüssigen oder Wasserflüssigen. Ueber die Bildung der Erdrinde herrschen eben so abweichende Meinungen, wie über das Entstehen der Erde. Folgende möchten die wichtigsten seyn.

I. Ausbildung der Erdrinde durch unterirdisches Feuer.

Bei der Annahme dieser Bildungsart wird vorausgesetzt, dafs sich vulkanisches Feuer nur

wenig in den Bestandtheilen, mehr aber in der Masse von unserm gewöhnlichen Ofenfeuer unterscheide.

1. Der englische Geistliche Johann Ray *) (geb. 1628, gest. 1705) glaubte, dafs nach der Schöpfung der Erde die Bestandtheile des Festlandes und der Meere unter einander gemengt lagen. Am zweiten Schöpfungstage erzeugte sich heftiges unterirdisches Feuer, trennte das Feste von dem Flüssigen und trieb die Berge in die Höhe. Noch jetzt ist es thätig, und wird dereinst Alles vernichten.

2. Der Arzt Robert Hooke (geb. 1638, gest. 1703) nahm in der, nach seinem Tode im Jahre 1705 erschienenen Schrift an **), dafs anfänglich das Meer die ganze Erdkugel umgab,

*) Three physico-theological discourses, concerning the primitive Chaos, and creation of the World; the general Delluge its causes and effects, the dissolution oft the World and future conflagration etc. by John Ray. London 1692. 8. Das Buch ist in die holländische, französische und deutsche Sprache übersetzt; in die letztere unter dem Titel: Kleeblättlein der Welt Anfang, Veränderung und Untergang. Hamburg 1698. 8. Eine neuere führt den Titel: Physikotheologische Betrachtungen u. s. w. Neue Auflage. Leipzig 1756. 8.

**) Das Hookesche System hat am besten der Prof. Rud. Erich Raspe zu Cassel dargestellt, in dessen „Specimen hist. natur. globi terraquei praecipue de novis e mari natis insulis, et ex his exactius descriptis et observatis ulterius confirmanda Hookiana telluris hypothesi de origine montium et corporum petrefactorum. Amsterdam 1763. 8. M. K.

und dafs dessen Bette überall vollkommen eben gewesen sey. Nachher entstanden aber im Innern des festen Erdkörpers durch vulkanisches Feuer gewaltige Erdbeben, welche grofse Erhöhungen in das Meer hineintrieben. So erzeugten sich Festland, Gebirge, Inseln und der unebene Meeresboden. Diese Unebenheiten der Oberfläche werden durch das Meer vermehrt, das aufgelöste Theile absetzt, wegschlemmt und zusammenspült. Noch jetzt hebt die Kraft des unterirdischen Feuers neue Inseln über den Meeresspiegel empor.

3. Das Entstehen im Jahr 1707 einer neuen Insel im griechischen Inselmeer, unweit der Insel Santolini, veranlafste den Italiener Anton Lazarus Moro *) zu folgender Ansicht von der Ausbildung der Erdrinde. Die Erde hatte anfänglich einen Feuerkern, um den sich eine dicke Erdrinde, und um diese eine etwa 175 Klafter oder 1050 Fufs starke Wasserschicht bildeten. Am dritten Schöpfungstage fing das innere Erdfeuer an, mit der gröfsten Heftigkeit zu wirken, und die höchsten Gebirge aus dem Meeresgrund zu treiben. Sie sind deshalb rein von Meerver-

*) Neue Untersuchungen der Veränderungen des Erdbebens, nach Anleitung der Spuren von Meerthieren und Meergewächsen, die auf Bergen und in trockner Erde gefunden werden, angestellt von Ant. Lazzaro Moro. Aus dem Italienischen. Leipzig 1751. 2. Ausg. 1755. 8. M. K.

steinerungen geblieben. In jener heftigen Bewegung zersprang die Erdrinde an vielen Orten, salzige und harzige Theile vermischten sich mit dem Meerwasser, das sie wieder auf den höher gelegenen Stellen absetzte. Durch sie und durch die unmittelbar aus der Tiefe über die jungen Berge verbreiteten geschmolzenen Massen, bildeten sich die verschiedenen Gebirgsarten. Noch jetzt ist das innere Feuer der Erde nicht erloschen. Sein Daseyn beweisen die neuen Inseln, welche von Zeit zu Zeit sich über das Wasser erheben.

4. Eine in England gut aufgenommene Meinung über die Bildung der Erdrinde ist diejenige des schottischen Doctors und Professors Jacob Hutton *) zu Edinburg. Nach demselben wurde die Erdrinde durch das im Innern des Erdkörpers befindliche Feuer in eine Masse geschmolzen. Aus ihr sonderten sich krystallinisch die Granite und übrigen körnigen Gebirgsarten, massenartig aber die Trappgebirge. Nach dem

*) Hutton machte sein Lehrgebäude zuerst in den Transactions of the royal Society of Edinburgh. 1788. Erst. Bd. S. 209 — 304 gr. 4. bekannt. Später erschien dieser Aufsatz sehr erweitert in Theory of the Earth, with proofs and illustrations by James Hutton. London 1795. 2 Bände in 8. Der Schotte Joh. Playfair suchte diese Ansichten noch fester zu begründen in Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth, by John Playfair. Edinburg 1802. 8., wurde aber deshalb von de Luc in dessen Traité élémentaire de Géologie. Paris 1809. heftig angegriffen.

Abkühlen der Rinde entstand das Wasser, welches nunmehr die weitere Ausbildung der Erdrinde übernahm. Es zersetzt, mit Beihülfe der Luft, die festen Erdtheile und leitet das Aufgelöste in die Abgründe des Meeres. Hier wird das Gleichförmige durch Strömungen und Wellenschlag, Ebbe und Fluth vereinigt, und durch die aus dem Innern der Erde aufsteigende Hitze, und durch das grofse Gewicht der darauf lastenden Wassermasse, in hartes Gestein umgewandelt. So erhöht sich langsam der Meeresboden, bis endlich das Centralfeuer ihn zum neuen Festlande über den Meeresspiegel erhebt, und das Wasser auf das alte Festland treibt. Nach Verlauf eines langen Zeitraums ist das neue Festland wieder veraltet, und erleidet dasselbe Schicksal. So wechselt auf der Erde stets ein dreifacher Zustand des Festlandes: a) gegenwärtig trocknes bewohntes Land, b) veraltetes und in der Auflösung begriffenes, als Bette des grofsen Oceans, und c) im Schofs des Meeres sich bildendes zukünftiges Festland. Dieses Spiel habe schon Millionen Jahrhunderte hindurch gedauert.

Um dieses Lehrgebäude besser zu begründen, machte Jacob Hall mehrere von ihm angestellte Versuche bekannt *). Er hatte nämlich stark belastete Massen einem heftigen Feuer aus-

*) in den Transact. of the roy. Society of Edinburgh. 1808.

gesetzt, und dadurch fein zerstofsene Kreide in dichten krystallinischen Kalkstein umgewandelt und ohne Verlust der Kohlensäure geschmolzen. Aus diesen Versuchen folgerte er, dafs eine Meerestiefe von 1700 Fufs, oder der Druck von 52 Erdatmosphären hinreiche, um unsern gewöhnlichen Kalkstein, 3000 Fufs, um Marmor, und 5700 Fufs, um Urkalk zu erzeugen. Da nun die gröfste Tiefe des Meeres zu 4 geographischen Meilen angenommen wird, so ist sie mehr als hinreichend, den losen Sand in Sandstein, die Muschelschalen in dichten Kalk, thierische und Pflanzenstoffe in Steinkohlen, gemengte Steinarten in Laven, Porphyre, Basalte, Grünstein u. s. w. umzuwandeln. In je gröfserer Tiefe diese Bildung vorgeht, und je mehr sie sich dadurch dem Innern der Erde nähert, desto mehr verstärkt sich auch der Wärmegrad, und aus gewöhnlichen Sandschichten bilden sich uranfängliche Schieferarten. Bei noch verstärkter Hitze in gröfserer Hitze gerathen sie zuletzt in Flufs, und nach dem spätern langsamen Erkalten entstehen Granit, Gneufs, Syenit und andere dergleichen Felsarten. — Urgebirge, im gewöhnlichen Sinn des Worts, giebt es nicht; was man so nennt, sind anfängliche Gebirge, aber keinesweges die ältesten, welche je bestanden haben *).

*) Bibliothèque Brittannique, ou recueil extrait des ouvrages Anglois periodiques etc. Herausgegeben von Pictet und

In England nennt man die Anhänger dieses Systems nicht Vulkanisten, sondern Plutonianer, weil sie den Bildungssitz der Erdrinde nicht in ihr selbst, sondern tief unter ihr in den Kern des Erdkörpers verlegen. Unstreitig haben sie die Erfahrung auf ihrer Seite. Kein Körper ist uns bekannt, der nicht sollte seine Rinde von innen ausbilden.

II. Ausbildung der Erdrinde durch Wasser.

Das Vorkommen der Ueberreste von Seegeschöpfen in den jetzigen obern Gebirgsschichten weist offenbar darauf hin, dafs Flötzgebirge lange Zeit hindurch vom Wasser bedeckt gewesen sind. Deshalb können auch, nach den vorhin aufgeführten Beispielen, die Feuermänner dieses Wasser nicht entbehren, ungeachtet sie dadurch die gesuchte Einheit in der Erdbildung verlieren, und gezwungen werden, zwei feindliche Elemente zu diesem Geschäft friedlich zu vereinen.

Wird nur ein einziger Urstoff zugestanden, dann handeln die Wassermänner bei der Annahme des ihrigen weit folgerechter. Aus dem Gemenge der Weltenstoffe in Dunstgestalt schlagen sich Wasserbälle nieder und fliefsen in der

---

Maurice. Genf 1806. Nr. 249. — Annalen der Berg- und Hüttenkunde, herausgegeben vom Freih. v. Moll. Nürnberg 1808. 4. Stk. S. 127. — Neue Schriften der naturf. Ges. zu Halle. 21. Bd. Halle 1819. V. u. VI. S. 240 u. f.

stürmischen Bewegung der Massen zusammen, wobei vorzüglich die kleinern eine Beute der gröfsern werden. Unsere Erde war gleichfalls ein solcher Wasserball von einer eigenthümlichen, kaum denkbaren Urflüssigkeit; denn in ihr sollen alle künftige Gestaltungen und Schöpfungen der Erde aufgelöst sich befunden haben. Aus dieser Urflüssigkeit schlugen sich, nach eingetretener Ruhe und möglich gewordener Verdunstung, zuerst die Urgebirge, weit später die Flötzgebirge nieder, und bei jedem einzelnen Niederschlag veränderte sich die Urflüssigkeit. Von den Flötzmassen wurden die vorgefundenen Seethiere und die Landgeschöpfe umhüllt, welche letztere der Zufall ins Urmeer führte.

Bei diesen Ansichten von der Erdrindenbildung hatte der höhere oder niedere Stand der Naturwissenschaft jedes Zeitalters einen grofsen Einfluſs auf die aufgestellten Lehrgebäude. So nahm

5. Der Dr. und Professor Johann Woodward in London (geb. 1665, gest. 1728) *) an, daſs die Erde vor der Sündfluth eine solche rauhe Oberfläche gehabt habe, wie jetzt. Das Innere der Erde aber bestand aus Wasser, das durch Gottes Fluch mit dem gröfsten Ungestüm heraus-

*) An essay towards a natural history of the earth and terrestrial bodies, especially Minerals; with an account of the universal deluge and of effects, that it had upon the earth; by John Woodward. London 1695. 8.

brach, und über die höchsten Berge stieg. Es löste alle Erdtheile auf, und liefs nur den Metallen, Knochen und Schaalthieren die frühere Gestalt. Nachdem dasselbe wieder ruhiger wurde, fielen die aufgelösten Theile zu Boden, und es bildeten sich die Gebirgsschichten nach den Gesetzen der Schwere. Die Oberfläche dieser neuen Erde war mit todten Thieren und Pflanzen bedeckt, welche in Fäulnifs übergingen, und eine Dammerde bildeten, in welcher die neue Pflanzenwelt hinlängliche Nahrung fand. Während der Sündfluth hatte der Pflanzensaamen auf der Oberfläche des Wassers geschwommen, und war nach dessen Ablauf in die schlammige Erde gefallen.

6. Der Arzt Joh. Claudius de la Métherie zu Paris, *) hielt auch den Erdkörper in dessen Jugendzeit für eine Wasserkugel, in der alle Gebirgsschichten aufgelöst waren. Dieses ward durch den hohen Wärmegrad der Urflüssigkeit, gröfser als die Siedehitze, möglich gemacht. Allmählich wurde der Wärmestoff gebunden, die Erde kühlte sich ab, es entstanden Niederschläge aus dem Wasser, und die Erde bil-

*) Théorie de la terre; par Jean Claude de la Métherie. 3 Theile. Paris 1795. (An III.) 8. m. K. — J. C. de la Métherie's Theorie der Erde. Aus dem Französischen übersetzt von G. Eschenbach; mit einem Anhange von J. R. Forster. 3 Theile. Leipzig 1796—1798. 8. M. K.

dete sich zu einem grofsen Krystall aus. Die Oberfläche desselben ward theilweise zertrümmert, und so entstanden die spätern Gebirgsarten.

7. Auch der berühmte Naturforscher Friedrich Heinrich Alexander v. Humboldt läfst die Erdrinde durch Niederschläge aus dem Wasser entstehen, und dadurch vielen Wärmestoff frei werden. Deshalb war die Luft in den Polargegenden der neuen Erdrinde so warm, wie jetzt in den heifsen Erdstrichen.

8. Es ist unbegreiflich, wie alle feste Theile der Erdrinde konnten in einer einzigen Flüssigkeit aufgelöst seyn, und welche es gewesen seyn solle, die sie lange Zeit in diesem aufgelösten Zustande erhalten hätte. Dieser grofsen Schwierigkeit auszuweichen, nahm der als Mathematiker, Mineraloge und Scheidekünstler bekannte Präsident der Akademie der Wissenschaften zu Dublin, Richard Kirwan *), für den Urzustand des Erdkörpers ein Gemisch der festen Theile mit dem Wasser an, welches einen weichen, ungleich gemischten Schlamm bildete. Aus diesem Urgemisch entwickelten sich, nach den Gesetzen der Schwerkraft und der chemischen Wahlverwandtschaften, die jetzigen festen Theile der

*) Geological essays, by Richard Kirwan. London 1799. 8. — Anfangsgründe der Mineralogie von R. Kirwan. Aus dem Engl. übersetzt von J. H. Wittekop, und mit Zusätzen versehen von L. von Crell. 2. verm. Aufl. 3 Bände. Berlin 1796 — 1799. 8.

Erdrinde, wobei das im Innern der Erde befindliche Feuer sehr thätig war. Es entstanden zuerst Quarz, dann Feldspath und zuletzt Glimmer, eben so ungleich auf der Erdoberfläche vertheilt, wie in dem Urbrei die festen Bestandtheile. Aus ihnen wurden die Granite, Gneufse und ihnen verwandte Gebirgsarten zusammengesetzt. In andern Gegenden der Erdoberfläche bildeten sich kieselige Massen, wie Porphyr, Kieselschiefer und in einigen Gegenden thonartige Gesteine, als Urthonschiefer, Hornblende u. s. w.

9. Der höchst ungewisse Urzustand der Erdrinde war kein Gegenstand der Untersuchung des unübertroffenen Begründers richtiger Naturkenntnisse, des Ritters und Archiaters Karl v. Linné zu Upsal (geb. 1707, gest. 1778) **). Vielmehr setzte er eine Erdkugel voraus, deren Oberfläche das Wasser bildete. Aus diesem Meere erhob sich in dem jetzigen heifsen Erdstrich eine hohe Insel, auf der bis zum höchsten Gipfel hinauf, alle jetzige Abstufungen der Erdwärme vom Gleicher bis zu den Polen anzutreffen waren. Hier hatte der Schöpfer von jedem Pflanzen- oder Thiergeschlecht ein einzelnes Geschöpf oder ein Paar derselben in der höchsten Vollkommenheit

---

*) De telluris habitabilis incremento. Oratio 1743 in Amoenit. acad. Vol. II. 3. Ausgabe. Erlangen 1787. S. 43) — Systema naturae s. regna tria naturae. 13. Ausgabe Leipzig 1793. 8. — Karl v. Linné's vollständiges Natursystem des Mineralreichs, nach der 12. Ausgabe übersetzt von J. F. Gmelin. 4 Bände. Nürnberg 1777—1779 8. M. K.

ins Leben gerufen. Später entstanden durch Abarten mehrere Thiere und Pflanzen, welche sich auf dem erweiterten Festlande verbreiteten. Sie waren zugleich die Ursache der Vergrößerung des festen Theils der Erdrinde. Aus den Ueberresten der abgestorbenen Thiere erzeugte sich der kalkige, aus den Pflanzen der erdige, thonige Bestandtheil derselben. Der Sand ist ein chemischer krystallinischer Niederschlag aus dem Wasser. — Durch verfaulte Meerpflanzen entsteht auf dem sandigen Meeresboden ein thonigter Niederschlag, welche Schaalthieren und andere Meeresgeschöpfe zum Aufenthaltsort nehmen, und ihn nach ihrem Tode so lange erhöhen, bis er sich der Oberfläche des Meeres nähert. Dann werfen die Wellen Tang und andere Meerpflanzen auf und begraben ihn unter einer hohen Sanddecke. In diesem Berge verwandelt sich der Sand in Sandstein, der aus Pflanzenfaser entstandene thonige Schlamm in Schiefer, und durch Vermischen mit thierischen Ueberbleibseln in Kalk. — Wird der letztere von den Wellen zerrieben und geschlemmt, so entsteht Kreide, und wenn in die Spalten derselben Seewasser eindringt, Feuerstein. — Aus dem Thon scheidet sich Hornfels, Glimmer u. s. w. aus, und aus dem mit Eisentheilen gemischten Sande, die Urfelsarten, in deren Zwischenräume das eingedrungene Wasser den Feldspath und Quarz absetzt.

Durch Linné hatten die Anhänger der Lehre der Erdrindenbildung aus Wasser, ein grofses Uebergewicht, wenigstens im nördlichen Europa, erlangt. Später aber schien der Sieg sich auf die Seite der Vulkanisten und Plutonianer zu neigen, aber er wurde ihnen noch einmal entrissen, und den Neptunisten eine Zeitlang zugewendet, da der grofse Lehrer der Mineralogie und der Schöpfer der Geognosie

10. der Bergrath und Professor Abraham Gottlob Werner zu Freyberg in Sachsen (geb. 1749, gest. 1817) auf ihre Seite trat. Zwar hat er selbst sein System der Erdbildung nie durch den Druck bekannt gemacht, aber durch seine vielen Schüler ist es überall in Europa bekannt geworden *).

Nach seiner Ansicht umgab den Erdkern eine Urflüssigkeit, die alle Theile der Erdrinde aufgelöst enthielt. Zuerst schlug sich daraus der Granit, dann der Gneis, der Glimmerschiefer, und zuletzt der Thonschiefer nieder. Nach jedem Niederschlage senkte sich der Wasserspiegel, deshalb ragt Granit über alles empor, und der Thonschiefer hält sich am niedrigsten. Später erhob sich wieder die Flüssigkeit bis zur halben Höhe der ersten Gebirge, und es erfolgten die

*) Auswahl aus den Schriften der unter Werner's Mitwirkung gestifteten Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden. M. K. 2. Bd. Leipzig 1819. 8. S. 269 u. f.

Niederschläge des Porphyrs, Syenits u. s. w. Dann fiel abermals das Wasser schnell zur Tiefe des Thonschiefers, und zerstörte auf seinem Zurückzuge einen grofsen Theil der Urgebirge. Aus den Trümmern derselben wurden die Uebergangs-Gebirge theils chemisch, theils mechanisch gebildet. Nach einem langen Zeitraum der Ruhe entstand die Flötzzeit. Ein grofses Naturereignifs drängte das Meer auf die Urgebirge, und dieses raubte ihnen die fruchtbare Erde und Pflanzen. Zur Zeit dieser Unruhe wurden viele Seethiere in den Trümmern begraben. — In der Flötzzeit gab es drei grofse Zeitabschnitte, nach denen der Zeitabschnitt des aufgeschwemmten Landes eintrat. Die neueste Gebirgsart ist der Basalt; sein Entstehen hat ein ähnliches Steigen des Meeres, wie bei dem Entstehen des Urporphyrs veranlafst. Deshalb ist er auch über Urgebirge, Flötzgebirge und aufgeschwemmtem Lande gelagert.

Einige Naturforscher beschränkten sich, die Ursachen zu erforschen, welche die grofse Fluth herbeiführte, durch die das Festland die jetzige Gestalt erhielt. Zu ihnen gehört

11. der Professor zu Zürich, Dr. Andr. Jakob Scheuchzer (geb. 1672, gest. 1733), der in neuern Zeiten durch seine Schriften wieder Liebe zu der urweltlichen Geschichte erweckte.

Eine höchst unwahrscheinliche Ursache soll die Sündfluth veranlafst haben; die Erde stand nämlich plötzlich in ihrer Bahn still. Da nun in dem Wasser die Bewegung noch eine Zeit fortdauerte, so mufste es sich über das damalige trockne Land ergiefsen.

12. Der französische Abt Pluche hatte eine ähnliche Vorstellung. Vor der Sündfluth stand die Erdaxe auf der Ebene der Erdbahn senkrecht, auf der ganzen Oberfläche herrschte ewiger Frühling, und Tag und Nacht waren stets überall sich gleich. Durch Gottes Allmacht erhielt plötzlich die Erdaxe die jetzige Neigung gegen den Durchmesser der Erdbahn; das Wasser aber konnte nicht so schnell der neuen Richtung folgen; es überschwemmte das Festland, und tödtete alles Leben. Dabei mufsten heftige Luftströme oder Stürme, und mit ihnen die fürchterlichsten Regengüsse entstehen. Die Erdrinde zerbrach und unterirdische Gewässer brachen aus der Tiefe empor. Nur langsam fügte sich Alles auf der Erdoberfläche der neuen Axenrichtung, und langsam trocknete das Festland aus.

13. Noch jetzt hat diese Annahme einer Veränderung in der Richtung der Erdaxe mehrere Anhänger, die sie durch ein Zusammentreffen der Erde mit einem Kometen zu erklären suchen. Halley glaubte den frühern Nordpol im jetzigen Nordamerika wieder gefunden zu haben, und erklärte daraus den noch jetzt dort herrschenden

geringern Wärmegrad. Noch genauer bestimmte die Lage dieses vermeintlichen Pols der verstorbene Mathematiker, Prof. Klügel zu Halle. Durch mühsame Rechnungen hatte er aus der ungleichen Krümmung des jetzigen Festlandes herausgefunden, dafs vor der grofsen Wasserfluth der Südpol der Erdaxe in der Gegend des Vorgebirges der guten Hoffnung, zwischen dem 40. und 50. Breitengrad, folglich der Nordpol ihm gegenüber im stillen Meere gelegen habe *). Durch eine solche Annahme soll zugleich der höhere Wärmegrad erklärt werden, welcher soll vor der Fluthenzeit in den gemäfsigten und kalten Erdstrichen geherrscht haben. Aber ohne Mitwirkung anderer Naturkräfte reicht die senkrechte Stellung der Erdaxe auf die Erdbahn nicht zu, in Nordasien, dem Fundorte der Knochen von Mammuths und Rhinozerossen, eine indische Hitze hervorzuzaubern; höchstens würde sie eine Wärme von 5 Grad Reaumur hervorgebracht haben.

Das Verrücken der Erdaxe ist eine der unwahrscheinlichsten Annahmen in der Geschichte der Urwelt. Sie mufste doch erfolgen, nachdem sich der grofse Erdkörper beinahe völlig ausgebildet, und in seinem Innern Alles schon geordnet hatte. Was hätte sich hier nicht umwan-

*) Ueber den Anfang unserer Geschichte und die letzte Revolution der Erde, als wahrscheinliche Wirkung eines Kometen. Von J. G. Rhode. Breslau 1819. S. 13 u. 14.

deln, nicht neu ordnen müssen, wenn eine solche veränderte Lage des Erdkörpers sollte hervorgebracht werden! Um eine Ueberschwemmung auf einem kleinen Theil der Erdoberfläche zu erklären, um einige Staubkörner hier anfeuchten zu lassen, soll sich ein Körper 1720 Meilen im Durchmesser im Innern ganz umändern und eine Begebenheit eintreten, die allen astronomischen Gesetzen, allen uns bekannten Naturkräften entgegensteht! Ueberdies haben die Anhänger dieser Meinung durch eine einmalige Axenverdrehung nichts gewonnen, da wir durch die Versteinerungen erfahren, dafs unser Festland schon mehrere Male Meeresboden gewesen ist. Fand dann immer eine veränderte Axenumdrehung Statt? Einem Scheuchzer, der an ein 6000jähriges Alter des grofsen Weltalls glaubte, der nur eine einzige Ueberschwemmung, die Sündfluth, kannte, wäre die Annahme einer Axenverdrehung willkommen gewesen. In unsern Zeiten ist sie völlig unbrauchbar.

III. Ausbildung der Erdrinde durch aufgestürzte Weltmassen.

Der Erdplanet hat oft das Schicksal gehabt, von seinen Bewohnern für todt und erstarrt gehalten zu werden. In den neuesten Zeiten legte man ihm noch die schwere Bürde auf, dafs er auf seinem Rücken die Leichen abgestorbener

Weltkörper durch die grofsen Himmelsräume schleppen mufs.

14. Der durch mehrere Schriften über Kometen und Weltenbildung vortheilhaft bekannte Mathematiker zu Braunschweig, Dr. August Hein. Christ. Gelpke, hat der Erde dieses traurige Geschick aufgelegt *). Nach seiner Ansicht war im Uranfange der Zeit, der unendlich grofse Weltenraum so mit Weltenstoffen überfüllt, dafs die vielen daraus gebildeten Welten nahe an einander schwebten. Plötzlich erwachte die Anziehungskraft; es entstand ein reges Getümmel, in welchem viele kleine Welten, aus Mangel an Raum, zerdrückt wurden. Die gröfsern bereicherten sich mit den Trümmern der kleinern, und erlangten dadurch eine lange Lebensdauer. So bildeten sich Sonnen, Planeten, auch unsere Erde.

In dem grofsen Getümmel waren indessen manche kleine Weltkörper dem Fange der gröfsern entschlüpft, und schlichen nun in den leer gewordenen Zwischenräumen umher. Aber nur einige Zeit hindurch konnten sie sich ihres Daseyns erfreuen; denn unvermuthet erhaschte sie einer der grofsen Planeten, und zwang sie, sich

*) Ueber das Urvolk der Erde, oder das Menschengeschlecht vor Adam, und dessen Abstammung von einem Menschenpaar. Von Dr. Aug. Hein. Chr. Gelpke, Professor der Mathem. u. Astron. am Herzogl. Colleg. Carol. u. s. w. Braunschweig 1820. 8. S. 63 — 67. — Braunschweigisches Magazin 1817, Nr. 10.

auf seine Rinde zu stürzen. Durch solche Weltensturze hat auch die Erde ihre jetzige Oberfläche erhalten. Die grofsen Gebirgsmassen, die über einander geworfenen Felsen, bald senkrecht stehend, bald schief sich anlehnend, die vielen Spalten und Höhlen, alles dieses ist die Folge, dafs eine kleine Welt über die andere fiel. Es giebt keine Flötzzeit, wohl aber eine Zeit, da es Welten vom Himmel regnete. Vorzüglich hatte die nördliche Halbkugel das Unglück, dafs auf sie die meisten Welten fielen, deshalb findet sich hier das meiste Festland, und die südliche Halbkugel prangt noch jetzt in wässeriger Urschön-

Doch auch sie verschonten die Weltentrümmer nicht ganz. Durch den Aufsturz einer Masse, etwa von der Gröfse des Planeten Vesta, ist die 1700 geographische Meilen lange Gebirgskette der Cordilleren entstanden. Dabei wurde der Schwerpunkt der Erde verändert, der Erdgleicher halb nach Mitternacht und halb nach Mittag gebeugt, heifse Erdstriche in gemäfsigte und diese in kalte umgewandelt. Nach dem Verlegen des Nord- und Südpols wurde durch das Meer die Erdgestalt wieder zur abgeplatteten Kugel ausgeglichen.

IV. Ausbildung der Erdrinde durch kosmische und planetarische Kräfte.

Die Oberfläche des festen Erdkörpers ist ent-

weder Boden des Luft- oder Bette des Wassermeeres, letzteres die Regel, jenes mehr Ausnahme. Das Wasser nimmt $\frac{2}{3}$tel der Erdoberfläche ein, und von dem letzten Drittel hat es auch wieder die Hälfte durch Flüsse, Seen, Moräste u. s. w. in Besitz. Es bildet demnach die wahre Erdoberfläche, und auf ihm ruhet die Luft; beide sind die letzten gröbern Schichten des Erdballs, eingeschlossen von den darauf gelagerten feinern Hüllen.

Aber Luft und Wasser sind selbst Erzeugnisse des Erdballs, nicht selbstständige Massen. So besteht das Wasser aus Wasserstoff und Sauerstoff, und löst sich darin mittelst der galvanischen Electricität auf. Unsere jetzige Lufthülle besteht nach Humboldt aus

0,210 Sauerstoffgas,
0,787 Stickstoffgas und
0,003 kohlensaures Gas

1,000 *).

Dieselben Kräfte, welche das Innere des Erd-

*) Der Professor Döbbereiner zu Jena nimmt für die Bestandtheile unserer gemeinen Luft, 4 Raumtheile Stickstoffgas und einen Raumtheil Sauerstoffgas an. Setzt man noch einen Raumtheil Sauerstoffgas hinzu, so erhält man oxydirtes Stickstoffgas; ein abermaliger Zusatz von einem Theil Sauerstoffgas giebt das salpetrichte Gas, und ein nochmaliger gleicher Zusatz die Salpetersäure, welche demnach aus 8 Theilen Sauerstoff und 4 Theilen Stickstoffgas besteht.

körpers und die feste Rinde erzeugten, gaben auch dem Wasser und der Luft das Daseyn. Auf die Gestalt, in der sie erscheinen, kommt es nicht an; Gasartiges, Flüssiges oder Festes sind nicht Urgestalten, sondern später entstandene Gebilde.

Wasser und Luft erscheinen auch in andern Gestalten. Jenes bildet feste Gebirgsarten, als Eis oder ewiger Schnee. Es verbindet sich als Krystallisationswasser mit andern Gebirgsarten eben so, wie Metalle, Kohle u. a. m. Nur durch Zutritt vieles Wärmestoffs und durch eine, von dem Sonnenkörper ausgehende, der galvanischen Kette ähnliche Spannung erscheint es auf einem grofsen Theil der Erdoberfläche in flüssiger Gestalt. Wird dieser gespannte Zustand aufgehoben, z. B. durch organische Lebenskräfte in der Pflanzen- und Thierwelt, so erscheint es wieder als fest, und seine Bestandtheile gehen mit andern, ihnen verwandten Stoffen chemische Verbindungen ein.

Dasselbe thun die Luftarten, sobald die Spannung aufgehoben ist, welche ihnen die luftige Gestalt gab. Sie erscheinen dann in flüssiger (z. B. im Regen, nach dem Verbrennen der Knallluft) oder fester Gestalt (in Schnee, Hagel, Meteorsteinen). Aber nicht die untern gröbern Luftschichten, sondern auch die höhern erscheinen unter gewissen Umständen als feste oder flüssige Körper. Nicht blofs feste Klumpen oder Meteorsteine, sondern auch staubartige und weiche

Massen, und in letzterer Gestalt bald trocken, bald flüssig, stürzen als Erzeugnisse der feinern Erdhülle auf die Erdoberfläche *). Es bedarf ja nicht des Feuers oder Wassers, um Theile der Erdrinde hervorzubringen. Sobald feine planetarische und kosmische Stoffe sich verbinden, und in ihnen thätige Kräfte auf einen kleinen Raum einwirken, so entstehen Erzeugnisse, welche den festen und gröbern Theilen der Erdrinde sehr ähnlich sind.

Der Ort, wo diese Kräfte zusammentreffen, hat auf die Gestaltung des dort Gebildeten einen grofsen Einflufs. In den obern feinern Schichten der Erdhülle haben die den Erdplaneten bewohnenden Lebenskräfte beinahe ihre äufserste Grenze erreicht. Ihre Wirkung kann daselbst nicht mächtig, sondern mufs den Kräften des grofsen Weltenraums untergeordnet seyn; deshalb sind die hier gebildeten Meteormassen unter einander sehr ähnlich, aber abweichend von den Theilen der festen Erdoberfläche. Je tiefer nach dem Mittelpunkt der Erde hin, je mehr nehmen die planetarischen Kräfte an Stärke zu, und bilden abgeänderte Erzeugnisse. Nicht die Kräfte haben sich geändert, sondern nur das Verhältnifs ihrer Einwirkung. Derselbe electrische Strahl erzeugt in

*) Ueber Feuer-Meteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen. Von Ernst Florenz Friedrich Chladni. Wien 1819. gr. 8. M. Abb. 6. Absch.

der feinen magnetischen Hülle den Meteorstein, im gröbern Luftmeer, Hagel und Wolkenbruch, und im Innern der Erde Lave und Asche.

So wie Raumentfernungen, so bringen auch Zeitentfernungen veränderte Gestalten hervor. Einzelne Theile des Erdkörpers können in dessen Jugendzeit nicht dieselben seyn, wie sie der ausgewachsene Körper an sich trägt. So wie die Schnecke oder Schildkröte in der zarten Jugend eine feine zerbrechliche Rinde an sich trägt, und sie auf eine, uns nicht ganz verständliche Art allmählig verstärkt und vergrösert, so auch der Erdkörper. Auch seine Hüllen waren früh zart und fein, und wurden später rauh und grob. Wodurch es geschieht, muſs uns um so mehr unerklärbar seyn, da wir nur einen sehr kleinen Theil der Rinden kennen. Auch sind alle Versuche bis jetzt verunglückt, man mochte die Erklärung mit Feuer oder Wasser anfangen, oder sie aus der Luft greifen.

Eben so wenig läſst sich die wahre Beschaffenheit der Erdrinde in ihrem Urzustande nur mit einiger Zuverlässigkeit genau angeben. Welcher Pflanzenkenner, der nie das Keimen der Eichel, das Wachsen eines Baumes gesehen hätte, vermöchte aus einem ihm dargereichten Stücke grober Eichenrinde, die Beschaffenheit der zarten Rinde oder gar das Innere der jungen Saameneiche zu errathen, und mit völliger Gewiſsheit die stufenweise erfolgte Ausbildung bis zum gro-

ſen Baum nachzuweisen? Hier kann nur Erfahrung belehren, die uns aber bei den Weltkörpern gänzlich mangelt. Wollte man auf das Entstehen der Meteorsteine hinweisen, so wäre dieses höchst unrichtig; denn sie gehören zur Rindenbildung eines schon ausgewachsenen Weltkörpers, und sind nicht der erste Lebenskeim eines neu entstandenen Körpers. Meteorsteine sind todt, sie können nicht mit dem Lebenden verglichen werden.

Kein lebender Körper ist auf sich beschränkt, sondern besteht nur in Verbindung mit andern. Aufser ihm befindliche Stoffe nimmt er auf, und durch ihre Umwandlung sucht er sich zu vergröfsern oder zu erhalten. Das Thier, als das höhere Lebende, bedient sich dazu Theile eines andern thierischen oder eines Pflanzenkörpers; aufserdem auch als Theil des Planetenkörpers bedarf es Theile des Erdkörpers (z. B. Wasser, manche Thiere, Kalk oder Steine) und des grofsen Weltenraums (Licht). Die Pflanze bedarf nur Theile anderer Pflanzen und Erd- und Weltenstoffe. Soll sie Theile des thierischen Körpers gebrauchen, so müssen sie schon in Erdstoffe umgewandelt seyn. — Dem Erdkörper sind zu seiner Erhaltung die Weltenstoffe und vielleicht Theile der Sonnenatmosphäre angewiesen.

Da sich diese zur Erhaltung nöthigen Stoffe aufserhalb des Erdkörpers befinden, so müssen auch Anstalten getroffen seyn, sie aufzunehmen, umzubilden, und das Untaugliche auszuscheiden.

Welche Anstalten es seyn mögen, das zu entscheiden, fehlt es uns noch an genügenden Beobachtungen, da man bis jetzt den Erdkörper für ein rein abgeschlossenes Ganze hielt, dem nichts gegeben, nichts genommen wird. So viel begreifen wir wohl, dafs die Weltenstoffe in den feinsten, über unserm Dunstkreis ausgespannten Schalen aufgenommen, von hier aus zum Theil schon verändert, den luftigen, wässerigen und festen Theilen der Erdrinde mitgetheilt, und durch diese in das Innere der Erde geleitet werden. Hier erleiden sie ihre völlige Umbildung in Stoffe des Erdkörpers.

Wir kennen die Stoffe des Weltraums, selbst der Sonnenhülle zu wenig, um zu bestimmen, welche von ihnen vorzugsweise durch das Wasser, und welche durch das Festland gehen müssen, um in das Innere der Erde zu gelangen. Es scheint, als wäre es dem Festlande vorzüglich übertragen, den Lichtstoff einzusaugen, und mit den irdischen Stoffen zu verbinden. Bei diesem Geschäft ist ihm die Pflanzenwelt vorzüglich behülflich, und so tritt sie nicht als zufälliges Gebilde der Erdrinde, sondern als nothwendiger Theil derselben auf. Weniger als die Pflanze, ist das Thier für den Lichtstoff empfänglich. Es entzieht dem Wasser- oder Luftmeere andere feine Stoffe, und bereitet ihren Uebergang in den Erdkörper vor, entweder unmittelbar durch Beihülfe des Wassers, oder mittelbar durch die Pflanzenwelt, die in

aufgelösten Theilen des Thieres kräftig gedeiht. So herrscht ein ununterbrochener Kreislauf der Stoffe in der grofsen Natur, vom Weltenraum an durch die Sonnen, Planeten und Monde bis zum kleinsten Wurm und Grashalm hinab und wieder hinauf.

Festland und Meer haben für den Erdkörper eine verschiedene Bestimmung. Jenes wirkt mehr zerstörend und auscheidend, dieses mehr erhaltend und bauend. Auf dem Festlande wirkt Alles zum Auflösen der Erdschichten; Elektrizität, Licht, Luft und Wasser lösen die festesten Gebirgsmassen auf, und rauben ihnen das planetarische Leben. Die Schwerkraft verflächt durch Bergstürze die Gebirge; Pflanzen und Thiere zwingen die Erdstoffe zu neuen Verbindungen und zu einem neuen Lebenskreis, dem organischen. Die Oberfläche des Festlandes gleicht der Oberrinde des Baumes, die auch, mächtigen Einwirkungen ausgesetzt, bald alles Leben verliert und von dem Lebenden abgestofsen wird. Neue Schichten erscheinen und erliegen demselben Schicksal.

Das Wasser ist das grofse Behälter, in welches unbemerkt alles Abgestorbene, alles Zertrümmerte des Festlandes abgeführt wird. Von Millionen Thieren und Pflanzen werden durch Bäche und Ströme die gröbern Bestandtl ran das Meer geführt; die feinern aber verbinden sich mit der Luft, und werden theilweise von

ihr in Stürmen und Regenwasser, dem Meere dargeboten. Seit Jahrtausenden ist das Festland mit Pflanzen und Thieren bedeckt gewesen, aber durch ihre Ueberreste nicht erhöhet worden. Die wenige Fuſs starke Dammerde, zum groſsen Theil aus Sand, Thon und andern Trümmern der Gebirgsarten bestehend, wird man doch nicht für Wachsthum des groſsen Erdkörpers ausgeben wollen? Die meisten Bestandtheile organischer Körper sind spurlos im Luft- oder Wassermeere verschwunden.

Das Bette des Wassermeers ist die groſse Werkstätte, wo die fremdartigen Stoffe in die Bestandtheile aufgelöst werden. Ein groſser Theil derselben, die feinern, dringen in das Innere des Erdkörpers und werden hier zur Erhaltung und weitern Ausbildung verwendet; ein anderer gröberer Theil wird zu neuen Gebirgsarten umgewandelt, und der letzte Theil verbindet sich mit dem Wasser oder steigt in Gasgestalt zur Oberfläche des Meeres, um sich mit dem Luftmeere zu verbinden. — Wasserstoff wirkt in der Bildung der Gebirgsmassen und Erze erweichend, dagegen Sauerstoff sie härtet.

So verstärkt sich die feste Erdrinde von zwei entgegengesetzten Seiten, von unten durch plutonische, im Innern des Körpers befindliche Kräfte, die hier ein ähnliches Verfahren anwenden, wie die organischen Kräfte in der Baumrinde oder in der Muschelschale. Von oben er-

hält die Erdrinde durch Umwandlung des Meerbettes in Gebirgsarten einen nicht unbedeutenden Zuwachs. Beide Arten von Rinden sind schon im Aeufsern sehr verschieden: die erstere ist mehr krystallinisch, und bildet die Urgebirge; durch die letztere, mehr massige Rindenerzeugung entstehen die Flötzgebirge, welche nicht selten noch gröfsere oder kleinere Stücken der Urgebirge unverändert einschliefsen, auch öfters mit Ueberresten organischer Geschöpfe gemengt sind.

Urgebirge können keine solche Ueberreste enthalten, da sie von unten nach oben gebildet, und bei entstandener Beschädigung wieder geheilt werden. Bei ihnen ist, wie an der Rinde des Baumes, das Höherliegende älter als die untern, nach dem Mittelpunkt der Erde hin befindlichen Massen. Das obere Aeltere verwittert, und wird als Todtes abgeworfen. Die darunter liegenden Schichten treten an die Stelle derselben, und haben dasselbe Schicksal. Bei den Flötzgebirgen findet ein umgekehrtes Ordnen nach dem Alter Statt. Das Aeltere liegt unten, und stöfst so mit dem Aeltesten der Urgebirge zusammen; das Jüngere aber oben. Die letztere Zeitfolge der Flötzgebirge sprach zuerst der grofse Lehrer der Geognosie, Werner, deutlich aus und veranlafste dadurch zuerst einen richtigen Blick auf die Erzeugung der Schichten der festen Erdrinde. Er nahm noch eine dritte Klasse von Gebirgen an,

die er Uebergangs-Gebirge nannte, und liefs sie als vermittelndes Glied zwischen den Urgebirgen und Flötzgebirgen auftreten. Er rechnete dazu solche Gebirgsarten, die nach ihrem Bau und nach ihren Bestandtheilen zu den Urgebirgen gehören, aber schon auf Gebirgsarten, mit organischen Ueberresten gemischt, und deshalb zu den Flötzgebirgen gehörend, aufgelagert sind. Werner beschränkte die Uebergangsgebirge nur auf wenige Urgebirgsarten; seine Nachfolger aber dehnten sie so weit aus, dafs jetzt nur wenige derselben, nämlich die Urgranite und einige Urporphyre davon ausgeschlossen sind.

Auch den Flötzgebirgen raubte man die ältesten Gebirgsarten und vereinigte sie mit den Uebergangsgebirgen. Sobald ein altes Flötzgebirge irgendwo von jenen, den Urgebirgen ähnlichen Uebergangs-Gebirgen bedeckt wird, so weist man ihm eine Stelle in der Abtheilung der Uebergangs-Gebirge an. Dieses Schicksal haben die Grauwacken, manche Thon- und Kalkgebirgsarten gehabt.

In einer geregelten Eintheilung einzelner Zweige der Naturkunde entsteht Verwirrung, wenigstens Unbestimmtheit, sobald man den obersten Grundsatz verläfst, auf welchem das Lehrgebäude errichtet ist. Eine solche Unbestimmtheit herrscht auch hier in der Angabe der Gränzen der Uebergangsgebirge. Fast jeder Lehrer hat eigene Uebergangs-Gebirge, welche von andern

Naturforschern nicht anerkannt werden. Mehrere Vulkanisten und vorzüglich Breislak *) leugnen, dafs es überhaupt Uebergangsgebirge gebe; denn das Entstehen derselben widerspricht zu sehr dem Erzeugen aus einer feuerflüssigen Masse während eines Niederschlags der Flötzmassen aus dem Wasserflüssigen. Sie berufen sich auf die Erfahrung, dafs sehr oft Flötzgebirge den Urgebirgen aufgelagert sind, ohne dafs Uebergangs-Gebirge das Mittelglied bilden. Wo also dergleichen vorkommen, müssen örtliche Ursachen sie hervorgebracht haben.

Gleiche Schwierigkeiten veranlassen die Uebergangsgebirge in den Lehrgebäuden der Neptunisten, welche annehmen, dafs sich die Urflüssigkeit nach dem jedesmaligen Niederschlage einer Gebirgsart so abgeändert hat, dafs diese sich nicht wieder erzeugen konnte. Um nun den Urgebirgen ähnliche, auf Flötzgebirge gelagerte Uebergangsgebirgsarten zu erklären, wird angenommen, dafs hier in der Urflüssigkeit ein Theil des ältern Gebirgsstoffs zurückgeblieben sey, und sich erst später niedergeschlagen habe. Das Wie? und Wodurch? bleiben unbeantwortet.

Alle solche Schwierigkeiten verschwinden, sobald man nur den Gedanken verläfst, dafs der Erdkörper und dessen Rinde todte Massen sind.

---

*) Lehrb. d Geologie, nach der Strombeckschen Uebersetzung. 2. Bd. S. 34 u. f.

Dann wirken planetarische Lebenskräfte auf ähnliche Art, wie die organisch-lebenden. Bei organischen Körpern aber lehrt die Erfahrung, dafs jede Verletzung der Haut durch eine ihr ähnliche Masse wieder verschlossen, und so die Wunde zugeheilt werde. Gerathen fremdartige, verhältnifsmäfsig kleine, unbedeutende Körper in die Rinde, selbst ins Innere des Thieres oder der Pflanze, so werden sie mit einer rindenartigen Schale eingeschlossen, um sie völlig abzusondern und unschädlich zu machen. Nur die jüngere Baumrinde, oder die untern jüngern Schichten derselben, nicht aber die ältern erstarrten, sind fähig, Wunden zu heilen, oder fremdartige Körper einzuschliefsen.

In der Jugendzeit besafs der Erdkörper gleichfalls eine verhältnifsmäfsig zarte Rinde, welche bei dem Entstehen der ersten Flötzgebirge leicht verletzt werden konnte. Solche verwundete, oder mit fremdartigen Flötzschichten zu sehr belastete Stellen suchten die planetarischen Lebenskräfte zu heilen und unschädlich zu machen. Sie umgaben sie mit einer Rindenmasse, welche zwar den Urgebirgen ähnelt, sich aber auch wieder von ihnen unterscheidet. Auch am Baume ist ja die ergänzende Rinde der alten ursprünglichen nicht vollkommen gleich, sondern nur ähnlich. Nur aus der Jugendzeit des Erdkörpers finden sich solche ausfüllende und ergänzende Gebirgsarten; sie hören auf, sobald sich die feste Erd-

rinde so verstärkt hatte, dafs die obern Schichten völlig erstarrten, und sich nun der Zeit des Absterbens durch Verwittern nähern.

Flötzgebirge haben für die Erdrinde den Nutzen, dafs sie das zu schnelle Verwittern der Urgebirge verhindern, und die Rinde selbst verstärken. Sie selbst werden durch das aufgeschwemmte Land geschützt, in das sie ebenfalls nicht immer unmittelbar übergehen, sondern von ihm durch eine Uebergangs-Gebirgsart, das neueste Flötzgebirge, getrennt werden. So stehen Flötzgebirge als Mittelglied zwischen den Urgebirgen und dem aufgeschwemmten Lande, zwischen dem Lebenden und Todten der Erdrinde da, nicht immer scharf abgeschnitten, sondern sehr oft auf beide Seiten sanft sich verlaufend, hier durch die neuesten Flötz-, dort durch die Uebergangs-Gebirge.

Noch giebt es auf dem Erdkörper eine Gebirgsart, von den vorgenannten durch Ursprung, Beschaffenheit und Zweck sehr verschieden. Es sind dies die Feuerberge oder Vulkane, welche von vielen Naturforschern als der Ursitz alles planetarischen Lebens verehrt werden. So unentbehrlich sie dem Planetenkörper sind, so enthalten sie doch nicht seine Hauptbildungskraft.

Die von den feinern Hüllen der Erdrinde aufgenommenen Stoffe des Weltraums und der Sonnenatmosphäre werden zum Theil schon um-

gewandelt und zum fernern Verbrauch vorbereitet, ehe sie an den Boden des Luft- und Wassermeeres gelangen. Hier wird wieder das Gröbere geschieden und zur Rindenbildung verwendet; und das Feinere gelangt in das Innere des Erdkörpers. Aber auch in demselben befindet sich noch Verschiedenes, das der Erdkörper zu seiner Fortdauer nicht gebrauchen kann, und deshalb eben so von sich stöfst, wie die Pflanze die ihr schädlichen und ihrer Organisation widerstrebenden Luftarten. Dieses Entfernen aus dem Innern des Erdkörpers geschieht mittelst der Feuerberge oder Vulkane, welche diese Stoffe gewöhnlich in das Luft- oder in das Wassermeer absetzen, sie aber auch nicht selten in die höhern feinern Hüllen der Erdrinde leiten. Oefters werden aus hohen und sehr thätigen Feuerbergen die feinern Stoffe mit solcher Kraft ausgetrieben, dafs sie weit über die gröbern Luftschichten steigen. Schon dem Auge scheint die Feuersäule bisweilen mehrere Male die Höhe des Feuerberges zu übertreffen.

Mit den verschiedenen Bestandtheilen der Erdrinde, gehen die aus dem Innern des Erdkörpers getriebenen Stoffe sehr von einander abweichende Verbindungen ein, und es ist sehr verschieden, ob das Austrômen auf dem Boden des Luftmeeres oder des Wassermeeres erfolgt, ob die Stoffe so grob sind, dafs sie noch in der festen Erdrinde oder wenig davon entfernt Verbindungen eingehen, oder so fein, dafs sie bis zu den höhern Hüllen

der Erdrinde steigen können. Die gröbern, zum Theil mit Bestandtheilen der Wände und Decken der Feuerschlünde gemischt, erzeugen auf dem Boden des Luftmeers, oder auf der Oberfläche des trocknen Landes, Laven, Aschen u. s. w. auf dem Boden des Wassermeeres aber Basalte, Bimssteine und andere Gebirgsarten, welche mit dem Namen pseudovulkanisch belegt werden. Die letztern können auch zum Theil auf dem Lande entstehen, wenn eintretende Umstände den Druck des Wassers ersetzen, und die Bestandtheile dieses Elements hinreichend am Bildungsort vorhanden sind.

Feinere vulkanische Stoffe verbinden sich in dem Luftmeere mit Bestandtheilen desselben, und mit den hier schon ausgeschiedenen Theilen der Stoffe des Weltenraums und der Sonnenhülle. Sie erzeugen vieles Wasser, das in Regenströmen herabfällt, und öfters von heftigen elektrischen Erscheinungen begleitet ist. — Die feinsten verbreiten sich oberhalb des Luftmeers in den feinsten Erdhüllen, und gehen hier mit den Stoffen des Weltenraumes und der Sonnenhülle zum grofsen Theil uns unbekannte Verbindungen ein. Einige derselben, welche von Lichterscheinungen begleitet sind, nennen wir Sternschnuppen und Feuerkugeln, diese und ihr bisweilen Erzeugtes, die Meteorsteine, in der magnetischen, jene in den darauf ruhenden höhern Hüllen.

Sternschnuppen sind nach Benzen-

berg *) über 30 Meilen von dem Meeresspiegel entfernt, mithin weit über unser Luftmeer hinaus, dessen Höhe nach Barometermessungen freilich sehr unsicher, zu acht bis zehn Meilen Höhe angenommen wird. Mehrere Sternschnuppen sind so weit von uns entfernt, dafs sie ihrer Kleinheit wegen nur zufällig durch gute Ferngläser gesehen werden.

Benzenberg theilt die Sternschnuppen in zwei Klassen:

a. Sternschnuppen von der ersten und zweiten Grôfse. Sie bestehen aus einer Kugel und einem Schweif. Beide sind durch einen Zwischenraum von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Grad getrennt. Oft bewegt sich die Kugel einige Grad weiter fort, als der Schweif, der nach dem Verschwinden der Kugel noch einige Zeitsekunden sichtbar ist. Nicht selten hängen Schweif und Kugel zusammen, dann fängt das gewöhnlich nur eine Sekunde hindurch dauernde Verlöschen am Ende des Schweifs an, und hört in der Kugel auf.

b. Kleine Sternschnuppen mit Einschlufs der teleskopischen. Einige von ihnen durchlaufen in einer kurzen Zeit einen grofsen Bogen, z. B. 30 bis 40 Grad in einer Zeitsekunde.

Wegen der ansehnlichen Entfernung der Sternschnuppen von der Erdoberfläche kann ihre

*) Gilberts Annalen der Physik. 14. Band. 1803. S. 46 u. f.

Bahn und ihre Kugel nicht klein, sondern mufs bei den entferntern wohl $\frac{1}{4}$ bis 1 Meile im Durchmesser grofs seyn. Deshalb hält sie Hartsoecker für Kometen der Erde, Beccaria, Vaselli und Andere für eine rein-electrische Erscheinung. Das erstere wird wohl von Wenigen geglaubt werden; auch das letztere ist sehr unwahrscheinlich, ungeachtet unleugbar bei allen vulkanischen Erscheinungen galvanische Electricität sehr thätig ist. Dafs sie aber nicht die alleinige Ursach dieser Erscheinungen in den obern Hüllen der Erde ist, beweist schon die Art, wie das Licht derselben wächst und erlischt, welches, wie bei der Feuerkugel, auf ein Vorhandenseyn mehrerer verschiedenartigen Stoffe hinweist.

Vielleicht sind Verbindungen der feinsten aus dem Erdkörper ausgestofsenen Stoffe mit ihren Umgebungen eben so verschieden, wie die gröbern in der Erdrinde und auf dem Boden des Luft- und Wassermeeres. In und unterhalb der festen Erdrinde stattfindende vulkanische Erscheinungen sind uns beinahe eben so unbekannt, wie jene in den feinsten Erdhüllen. Nur solche, welche auf der Oberfläche des festen Erdkörpers erscheinen, haben wir etwas besser kennen gelernt. Sie bestehen:

A. Auf dem Boden des Luftmeeres

a. aus gasförmigen Ausströmungen von Stoffen, denen nur wenige Theile der Erdrinde

beigemischt sind. Dahin gehören Dämpfe, Luftarten, Feuerflammen.

b. Wasserflüssige. Stoffe aus dem Innern der Erde sind mit Wasser und dem darin Aufgelösten verbunden, oder sie treiben die im Innern der Erdrinde befindlichen Gewässer nach oben. — Wasserdämpfe. — Süfses Wasser und dessen Bewohner. — Kalte schlammige Auswürfe oder Moya *). — Teigartige von gekohltem Letten, in welchem kleine Fische eingehüllt sind.

c. Feuerflüssige. Die Stoffe haben sich mit den aufgelösten Schichten der Erde verbunden, vielen Wärmestoff frei gemacht, und durch Beihülfe des Feuers an der Mündung des Feuerschlundes die Erdrindentheile umgeändert. — Laven und die darin enthaltenen krystallinischen Körper, Leucit, Augit, Olivin u. s. w. welche ihre gedrusete Gestalt bei dem Erkalten angenommen haben. Man unterscheidet

1. Dichte Laven, meist schwarz oder grau gefärbt, von basaltartigem Ansehen. — Leucit- und Augitlaven. — Punktlaven mit klei-

*) In Mexiko bedienen sich die Eingebornen derselben zur Feuerung. — Merkwürdig ist, dafs darin der 4. Theil der Beständtheile sich wie thierische, oder Pflanzenstoffe verhält. — Den Namen Moya führt ein grofser Berg bei der südamerikanischen Stadt Pelileo.

nen beigemengten Leucitpunkten. — Feldspathlaven mit Feldspathkrystallen und Glimmerblättchen. — Bimssteinartige, basaltartige Massen u. s. w.

2. Schlackenlaven von blasiger, zackiger, rauher Gestalt, bilden gewöhnlich das Oberste der dichten Laven.
3. Schaumlaven schwimmen wegen ihrer Leichtigkeit auf dem Wasser.
4. Glaslaven oder vulkanisches Glas, findet sich häufiger auf den Südseeinseln, als in Europa.

Alle Laven, mit Ausnahme der Glaslaven, wirken auf die Magnetnadel. — Einige leuchten beim Reiben im Dunkeln mit röthlich blauem Lichtschimmer.

d. Trockne, z. B. vulkanische Asche oder vulkanischer Sand, enthält, durch's Vergröfserungsglas betrachtet, erdige Theile mit kleinen Stückchen Feldspath, Augit, Leucit. Dieser chemische Niederschlag saugt begierig das Wasser ein, und bildet dann nach dem Erhärten, die bekannte Puzzolanerde, oder wenn wirklicher Sand beigemischt war, den vulkanischen Tuff. — Ferner gehören hieher vulkanische Sublimate, chemische Erzeugnisse, als Schwefel, Salmiak u. s. w. Von ihnen ist das vulkanische Gerölle (Rapilli) verschieden, welches als Trümmer früherer Gebirgsarten, bei vulkanischen Ausströ-

mungen mit empor gerissen wurde, und öfters wenig verändert den Kegel des Feuerberges bildet.

B. Auf dem Boden des Wassermeeres.

a. Gasförmige. Sie steigen entweder als Blasen bis zur Oberfläche des Wassers, und zeigen sich hier als Dämpfe, auch wohl als Feuerflammen; oder sie vermischen sich mit den, in der Flötzbildung begriffenen Massen, und verändern sie in der Bildungsart. — Viele Basaltarten, vorzüglich die säulenförmigen, sind durch sie entstanden.

b. Wasserflüssige. Treffen die in der Erde mit Wasser aufgelösten und durch vulkanische Kräfte ausgetriebenen Stoffe auf dem Meeresboden mit Flötzbildungen zusammen, so entstehen pseudovulkanische Gebirgsarten, z. B. im Thongebirge die jüngern Basalte. Durch Verwittern verliert der Basalt seine vulkanischen Stoffe und geht wieder in den ursprünglichen Thon zurück.

c. Feuerflüssige, können nur an den Küsten und auf seichten Stellen der Meere sich zeigen, und hier sich mit dem Wasser vermischen. — Bimsstein, vielleicht auch Mandelsteine in der Trappbildung, wofern diese Felsart nicht zu den unter a. aufgeführten gasförmigen Bildungen gehört.

d. Trockne, sind im Ocean nicht denkbar, und gehören zu den wasserflüssigen Gebilden.

Vulkanische Erscheinungen haben mancherlei Erklärungsarten veranlafst; sie fielen um so gröber aus, je weniger dabei auf die Gesetze der höhern Chemie Rücksicht genommen wurde. Eine der gröbsten Vorstellungen ist wohl die Annahme eines grofsen Feuermeeres im Innern der Erde, dessen Zuglöcher die Schlünde der Feuerberge seyn sollen. — Der Engländer Martin Leister hielt Vulkane, Erdbeben, selbst Gewitter in dem Dunstkreise der Erde für Auflösungen der Schwefelkiese und für brennenden Schwefel. Diese Annahme schienen die künstlich aus Schwefel, Eisenfeilspänen und Wasser bereiteten Feuerberge Lemery des ältern zu bestätigen; aber nur ihm und Baumé gelang es, kleine brennende Feuerberge darzustellen.

Werner und seine Schüler nehmen zur Erklärung der vulkanischen Erscheinungen, in Brand gerathene Kohlenflötze an. Allein solche brennende Flötze sind gar keine Seltenheit, aber noch nie hat sich daraus ein Feuerberg gebildet, vielmehr brennen sie ruhig fort. — Bei St. Etienne, in der ehemaligen Dauphiné, hat die Kohlengrube Ricemary schon mehrere Jahrhunderte hindurch gebrannt, denn schon in Urkunden des vierzehnten Jahrhunderts wird sie die brennende Grube (Mine ardente) genannt. Als sie Breislak im Jahr 1800 besuchte, war der Brand noch nicht ganz gelöscht, sondern nur der gröfste Theil der Kohlenflötze verzehrt. In dem langen Zeitraume

hatte aber das unterirdische Feuer nicht vermocht, Laven und Aschen zu erzeugen, und weiter nichts vermocht, als Sandstein und glimmerigen Schieferthon in Porzellanjaspis zu verwandeln *). An andern Orten konnten brennende Steinkohlen, z. B. bei Wettin, in 40 Jahren nicht einmal Schieferthon durchbrennen **). Und nun denke man sich die hohen Feuerberge auf den Cordilleren, auf Teneriffa, in Sicilien u. s. w., welche schon Jahrtausende hindurch brennen, und dann die kleinen ärmlichen Kohlenflötze, wie sollten diese doch himmelhohe Feuerberge empor treiben, wie das erhabenste Schauspiel des Erdkörpers veranlassen!

Der Italiener Breislak ***) verwirft zwar

---

*) Lehrbuch der Geologie. 3. Bd. S. 8. —

**) Brennende Kohlenflötze vermögen nur sie umgebende Gebirgsarten, vorzüglich den Schieferthon und Thonstein, zu rösten, und dadurch unächte vulkanische Erzeugnisse hervorzubringen, als Erdschlacken, gebrannter Thon, Porzellanjaspis, Tuff u. s. w. —

***) Schon einige Jahrhunderte vor Breislak hatte der Arzt Georg Agricola (Bauer) in der Schrift:
De ortu et causis subterraneorum. Basel 1558. Fol. S. 31 u. f.
das Erdpech (Bitumen) für die erste, und den Schwefel für die zweite Ursache des vulkanischen Feuers erklärt. Später nahm der Prof. d. Med. Crucius oder a Cruce noch Luft, Winde, und Seewasser als Nebenursachen an. — Vincentii Alsarii Crucii, Gennensis, Vesuvius ardens s. exercitatio medico-physica ad incendium Vesuvii 16. Dec. 1631. Rom 1632. 4. S. 164 u. 233.

die brennenden Kohlenflötze, setzt aber an ihre Stelle einen eben so geringfügigen Stoff, um daraus die Erscheinungen der Feuerberge zu erklären. Bei dem Zersetzen der Schwefelkiese nämlich entwickelt sich Wärmestoff, und verbindet sich mit dem vorgefundenen Wasserstoff zu Bergöl oder Erdpech. Dieses vereinigt sich wieder mit dem Kohlenstoff der Kohlenflötze und mit dem in der Erde befindlichen Phosphorstoff. Um nun den zum Verbrennen erforderlichen Sauerstoff zu erlangen, läfst Breislak dieses chemische Gemisch in der Erde Salzwasser und Salzflötze antreffen, dann durch einen elektrischen Funken entzünden, und die Flammen durch Sauerstoffgas der in die Feuerschlünde eingedrungenen atmosphärischen Luft unterhalten.

Durch brennende Kohlenflötze und Schwefelkiese läfst sich die fürchterliche Kraft nicht erklären, mit der Massen den Feuerbergen entströmen. Deshalb nimmt man seine Zuflucht zu dem Meerwasser, und setzt damit in Verbindung die Nähe der meisten thätigen Feuerberge an den Gestaden des Meeres, so wie das Erlöschen derselben auf dem alten Festlande, in den von dem Meere entfernten Gegenden. Seewasser soll nämlich in die Feuerschlünde treten, und sich hier in Dämpfe verwandeln. Haben diese die Höhlen ausgefüllt, so fahren sie endlich ungestüm zum Feuerschlunde hinaus, und reifsen die durch übergrofse Hitze geschmolzenen Gebirgsmassen mit

sich fort. Nach dem Erkalten entstehen dann aus dem Geschmolzenen und Ausgeflossenen die ächten vulkanischen Gebirgsarten (Lava, vulkanische Asche, vulkanische Conglomerate und andere Auswürflinge). — Der im Jahr 1795 verstorbene Maire zu Strafsburg, Philipp Friedrich Baron v. Dietrich *) hielt den Zutritt des Meerwassers für eine unbezweifelte Thatsache, woraus sich alle vulkanische Erscheinungen erklären liefsen. Vorzüglich aber durch den bekannten Naturforscher de Luc bekam diese Ansicht viele Anhänger **). — Aber Dolomieu bemerkt mit Recht, dafs durch Annahme eines Zutritts des Meerwassers die Schwierigkeiten nicht gehoben, sondern vermehrt werden. Bei dem Verhältnifs, in welchem das grofse Meer zu dem kleinen Feuerheerde steht, mufs das Wasser so-

*) Lettres sur la Minéralogie et sur divers autres objets de l'histoire naturelle de l'Italie par M. de Ferber, trad. de l'Allem. et enrichies de beaucoup d'observations par M. de Dietrich. Strafsburg 1776. 8. Es ist dieses Werk eine Uebersetzung von J. J. Ferber's Briefe aus Welschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Landes u. s. w. Prag 1773. 8.

**) Der jüngere de Luc hat aus den Schriften seines Vaters dessen zerstreuete Gründe gesammelt, neue hinzugefügt, und diese Zusammenstellung in der Biblioth. universelle 1816. 1. Theil S. 216 u. f. abdrucken lassen. Eine Uebersetzung davon steht in Leonhard's mineralogischem Taschenbuch. 1819. S. 194 u. f. — Auch Menard vertheidigt diese Erklärungsart im Journ. de physique. 81. Th. S. 53.

bald es Zutritt hat, das unterirdische Feuer sogleich auslöschen. Ueberdies stehen die mächtigsten Feuerberge nicht an den Seeküsten, sondern mitten im südamerikanischen Festlande auf der Gebirgskette der Cordilleren, weit vom Meere entfernt. Demnach kann man den Zutritt des Meerwassers bei andern Feuerbergen nur als eine zufällige örtliche Erscheinung ansehen.

Alle diese Naturforscher können bei den Erklärungen vulkanischer Erscheinungen unser gemeines Küchen- und Ofenfeuer nicht vergessen. Sie übersehen das reine Feuer des elektrischen Funkens oder Strahls, welcher sich im luftleeren Raum und in Flüssigkeiten erzeugt. Sein Feuer kann wohl nicht für Wirkung des schnellen Durchganges durch die Luft ausgegeben, und das Freiwerden des Wärme- und Lichtstoffs aus Reiben und Pressen der Luftschichten erklärt werden, wie man in Frankreich versucht hat. Seitdem der englische Scheidekünstler Davy Wasser mittelst der galvanischen Säule bis zum Siedepunkt erhitzte, verwerfen viele der Neuern die frühern groben Vorstellungen des Verbrennens der Körper, und erklären dasselbe und das dabei sichtbar werdende Flammenlicht für electrische Erscheinungen, ähnlich dem Strahl der Voltaschen Säule oder der Gewitterwolke. Bei jeder chemischen Vereinigung wird Electricität thätig, und vereinigt sich im Nullpunkt mit dem ihr Entgegengesetzten.

Schon vor Werner erklärten einige Naturforscher, z. B. Hall, Stuckeley, Bertholon de St. Lazare vulkanische Erscheinungen für Wirkungen der Electricität. Mehr Anhänger bekam diese Ansicht durch Erfindung der Voltaschen Säule; und Steffens*) hält abwechselnde Schichten von Sand, Thonschiefer und Steinkohlen für eine solche grofse Säule im Innern der Erdrinde. Sie werde thätig, sobald ein Unbekanntes die grofse Kette schliefse. — Nach Davy's Ansicht enthält die Erdrinde nur wenige reine Metalle, desto mehr aber der Erdkörper selbst. Treten zu ihnen Luft und Wasser, so verkalkten sich die reinen Metallmassen, liefsen den Wärmestoff frei werden, und vulkanische Erscheinungen erzeugen sich wie galvanische an der aus Metallen erbaueten Voltaschen Säule.

Wir wissen zwar nicht, was im Innern der Erde vorgeht, können deshalb auch nicht genau den wahren Gang der Natur bei allen vulkanischen Erscheinungen nachweisen. Doch möchten wir wohl wenig irren, wenn wir bei den im Erdkörper Statt findenden Auflösungen und Verbindungen ein ähnliches Verfahren annehmen, welches wir im Kleinen an der Voltaschen Säule bemerken. Von allen unsern physikalischen Spiel-

*) Geognostisch-geologische Aufsätze, als Vorbereitung zu einer innern Naturgeschichte der Erde. Hamburg 1810. 8. S. 313 u. f.

werkzeugen hat wohl diese die meiste Aehnlichkeit mit der Schichtung der Erdrinde, wo nicht des Erdkörpers selbst. Nur ist im Innern der Erde Electricität nicht die allein wirksame Kraft, so wenig wie im Innern des Menschen oder Thieres; sondern andere, dem eigenthümlichen B. u des Körpers angehörende Kräfte verbinden sich mit ihr, und erzeugen vulkanische Erscheinungen.

Die Annahme des erregten Erd-Galvanismus, bei dem auch der Luftkreis grofsen Antheil nimmt, hält der Professor Parrot zu Dorpat für ungenügend, und erklärt *) alles auf mechanische Art nach hydraulischen Gesetzen. Ihm sind Feuerberge eine hohle Röhre, in welcher die Lava, wie jede andere Flüssigkeit, aufsteigt. Tief unter dem Wasserspiegel des Meeres befinden sich grofse Höhlen, welche durch Kanäle mit dem Feuerschlund in Verbindung stehen. Das Feuer auf dem Heerde der Vulkane entsteht durch Zersetzen der Schwefelkiese, wobei viel Wärmestoff frei wird, und das Wasser sich in Dämpfe verwandelt. Diese füllen anfänglich die Seitenhöhlen aus, treiben endlich, durch die vermehrte Kraft der steigenden Hitze, die geschmolzene Masse in die Höhe, und bewirken dadurch das Schauspiel des brennenden Berges. Bei grofsem Ueberschufs des Wassers entstehen Schlammvul-

*) Grundrifs der theoretischen Physik. Riga 1815. 3. Theil. S. 255 u. f.

kane, indem durch die Wassermasse vulkanische Asche in Schlamm verwandelt wird. — Um die ganze Erde befindet sich ein Netz von Schwefelkiesen und Wasserhöhlen; doch nur wenige derselben stehen durch ein Steigerohr mit der Luft in Verbindung. Alle übrigen erzeugen nur Erderschütterungen, welche nach der Menge der Dämpfe oder dem Grade der Erhitzung stärker oder schwächer sind.

Ohne an die Schwierigkeit zu erinnern, woher die gröfsten Feuerberge Jahrtausende hindurch den grofsen Bedarf an Schwefelkiesen hernehmen möchten, so kann doch diese mit Scharfsinn ausgesonnene Ansicht schon deshalb nicht die richtige seyn, weil darin die Erde als ein Todtes erscheint. So wenig die Entwickelung der Wärme, der Luftarten und das Ausströmen der letztern in thierischen Körpern durch Zersetzen von Schwefelkiesen erklärt werden kann, eben so wenig ist es uns erlaubt, im grofsen Planetenkörper eine Erklärungsart anzuwenden, welche von unsern Springbrunnen und Druckwerken entlehnt ist. — Schon lange vor Parrot hatte der Philosoph Immanuel Kant den ganzen Erdkörper mit Höhlen unter der Rinde umgeben. Ein grofser Theil derselben ist eingestürzt, und bildet jetzt das Bette des Oceans. In den stehen gebliebenen lodert Feuer, das den Boden über sich durch Erdbeben erschüttert u. spaltet *).

*) Geschichte und Naturbeschreibung der merkwürdigsten

Im Innern der Erde ist bei vulkanischen Erscheinungen kein Schmelzen der Metalle durch Küchenfeuer nöthig; die Kräfte des Planeten verstehen, ohne Beihülfe des Feuers, einzelne Bestandtheile des Erdkörpers und der Erdrinde aufzulösen, und neue Verbindungen eingehen zu lassen. Bei galvanischen Erscheinungen geschieht es vor unsern Augen; andere von Naturkräften gebrauchte Verfahrungsarten haben wir bis jetzt noch nicht entdeckt. — Mit Feuer begleitete vulkanische Erscheinungen sind nur auf der Gränze des Luft- und Wassermeeres anzutreffen; tief im Innern der Erde ist eine grofse Glühhitze sehr zweifelhaft. Dafs der feurige Blitz die Wolken zerreifst, berechtigt uns nicht zur Annahme eines Feuerheerdes in der Gewitterwolke. Auch nicht immer nehmen auf der Oberfläche der festen Erdrinde vulkanische Erscheinungen eine feurige Gestalt an; das beweisen die Ausbrüche des Wassers und des Schlammes *), welche zarte

---

Vorfälle des Erdbebens, welches an dem Ende des 1755. Jahres einen grofsen Theil der Erde erschüttert hat, von M. Immanuel Kant. Königsberg 1756. 4. S. 5.

*) Einer der merkwürdigsten Luft- oder Schlammvulkane ist der 200 bis 300 Fufs hohe Macalubba (Berg der Zerstörung, eine arabische Benennung) auf der Insel Sicilien, 7 Meilen von Girgenti entfernt. Auf einer beträchtlich über dem Meeresspiegel erhabenen Ebene steht der runde, oben abgeplattete Berg, dessen Oberfläche, 350 Schritt im Durchmesser, aus einer von allem Pflanzenwuchs entblöfsten Thondecke besteht. In derselben befin-

Fische meist unversehrt aus den unterirdischen Gewässern auswerfen.

Nicht an allen Orten zeigt sich Vulkanität in fürchterlichen Feuerbergen, sondern es giebt Gegenden, wo die feinsten Stoffe dem Erdkörper geräuschlos entschlüpfen, z. B. die Luftvulkane. Sind solche vulkanische Ausbrüche ja von Flammen begleitet, so brennen und leuchten diese ruhig fort, z. B. in den Appenninen, im Modene-

---

den sich etwa 150 Oeffnungen oder Krater (deren Anzahl durch das Verschliefsen alter und Eröffnen neuer sehr veränderlich ist). Mehrere derselben sind sehr klein und Maulwurfshügeln ähnlich. Der gröfste hat etwa 15 Schritt im Umkreise oder 9 Fufs im Durchmesser. Alle diese Krater sind mit schlammigem Wasser angefüllt, das beständig Luftblasen auswirft, und zu kochen scheint, ob es gleich kälter als der Luftkreis ist. Hatte dieser z. B. 72° F.; so war das Wasser nur 64° F. warm. Bisweilen, wie im Jahre 1811, werden die Ausbrüche so heftig, dafs das Wasser über 100 Fufs hoch steigt, und dann die Schlammvulkane dem kieseligten Geyser auf der Insel Island gleichen. — Zur Zeit der Ruhe aber zeigen sich nur Blasen von flüssigem braunen Thon, zerplatzen oben an der Oeffnung des Hügels, die darin eingeschlossene Luft entschlüpft, der Thon fliefst vom Hügel hinab und verbreitet sich an dessen Fufs. Ist dieses noch der letzte Ueberrest aus der Bildung der Thonlager in der Flötzzeit? (Reise durch Italien und Sicilien von Aug. Wilh. Kephalides Erster Theil. Leipzig 1818 S. 286 u. 287) — A tour trough Sicily in the year 1815, by George Russelt. London 1819 S. 289). — Eine ähnliche Erscheinung fand Morrier bei seiner zweiten Reise in Persien bei Chiramyn, und dafs hier nicht Thon, sondern Kalk der Erde entströmt. (Arch. d. Urwelt 1. Bd. 2. Heft. S. 300).

sischen und in andern italienischen Gegenden, in der Dauphiné, in Persien, auf der Insel Barbados in Westindien u. s. w. Hieher gehören auch die Naphta-Quellen, die heifsen und kalten mineralischen Quellen u. a. m. Dasselbe planetarische Leben, was vulkanische Erscheinungen veranlafst, ist auch Ursache der warmen und heifsen Quellen, von denen die Geyser auf der Insel Island die auffallendsten und berühmtesten sind. Die beiden gröfsten, der alte und neue Geyser, lassen stofsweise das Wasser bis zur Höhe von 100 Fufs und drüber steigen. Das Wasser hat nach Mackenzie's *) Beobachtungen 209° F. Wärme, nach Olafsen 212° F. und nach Henderson 183° F., und enthält in 10,000 Granen nach der durch Dr. Black vorgenommenen Abdampfung, 5,40 Kieselerde, 2,46 salzsaures Natron, 1,46 trocknes Glaubersalz, 0,95 kohlensaures freies Natron und 0,48 Alaunerde **). — Auch ihre Wärme, ihr Entstehen, ihre Mischungsverhältnisse hat man von zersetzten Erzlagern hergeleitet, ohne nachweisen zu können, wodurch sich diese Erzlager stets wieder erzeu-

*) Mackenzie's Travels in the Island of Iceland in the summer 1810. S. 383 u. f. Eine deutsche Uebersetzung: Mackenzie's Reise durch die Insel Island u. s. w. Weimar 1815. S. 317 u. f.

**) Transact. of the roy. soc. of Edinburgh, for the year 1789. Vol. III. — Annales de Chimie. Paris 1793. S. 40 — 62.

gen und weshalb die Zersetzung durch keine eingetretene verschiedenartige Verhältnisse unterbrochen werden.

Im Innern des Erdkörpers sind ähnliche galvanisch-elektrische Erscheinungen vorhanden, wie die Gewitter in dem gröbern Luftmeere und die Lichterscheinungen in den feinsten Hüllen des Erdkörpers. Erdbeben oder Erdgewitter im Erdkörper, Gewitter und Orkane im Luftmeere, Sternschnuppen in den feinen Hüllen sind sich sehr ähnlich und nur nach dem Ort ihres Entstehens verschieden gestaltet. In den gröbern Erdschichten erscheint ihre Bewegung wellenförmig, daher das Schwanken beim Erdbeben, in der gröbern Luft geschlängelt und in den feinsten Hüllen mehr geradlinigt. Die geringen Beugungen in der Bahn der Sternschnuppen verschwindet durch die grofse Entfernung von unserm Auge. — Auch die Ausbrüche der Feuerberge sind mit elektrischen Erscheinungen vergesellschaftet. Die Blitze sind um so heftiger und zahlreicher, je mehr die Berge toben.

Indessen haben Vulkanität und Erdgewitter eben so wenig einerlei Ursache, wie Vulkanität und Luftgewitter, ob sie gleich öfters in Gesellschaft erscheinen. Erdbeben sind ein reines Erzeugnifs mehrerer im Erdkörper befindlichen Kräfte, von denen galvanisch-elektrische Erdelektrizität vorzüglich thätig ist, und unter höchst abweichenden Verhältnissen und in sehr verschie-

denen Stoffen sich wirksam beweist *). Nicht selten wird ein Feuerberg thätig, ohne es vorher durch Erderschütterungen angekündigt zu haben; in andern Fällen verkündigen wieder heftige elektrische Spannungen und Erdbeben den nahen Feuerausbruch; aber auch nicht selten zeigen sich jene erst gegen das Ende desselben. Dagegen sind sehr viele Erdbeben selbst in der Nähe der Feuerberge, bei der tiefsten Ruhe derselben, eingetreten.

Vereinigen sich Erderschütterungen und Vulkanität, so sind ihre Wirkungen meist sehr zerstörend auf der Erdoberfläche. Bei dem verheerenden Erdbeben am 4. Februar 1797, das der hohe, in die Schneelinie hineinreichende Feuerberg Tunguragua in der Cordilleren-Kette veranlafste, das Städte und Dörfer verwüstete, und über 16000 Menschen tödtete, drang auf den Seiten des Feuerberges eine solche Masse stinkenden schlammigen Wassers hervor, dafs in kurzer Zeit 1000 Fufs breite und 600 Fufs tiefe Thäler ausgefüllt wurden. In wenigen Tagen verhärtete

*) Von den Ursachen der Erdbeben von Friedr. Kries, Prof. der Mathem. zu Gotha. Eine Preisschrift, herausgeg. v. d. Societ. d. K. u. W. für die Prov. Utrecht. Leipzig 1820. 8. In derselben wird das unterirdische Rollen, die Stürme u. s. w. aus dem gestörten Gleichgewicht der Luft, im Innern der Erde und im Luftkreise erklärt. — Knallluft bewirke das Erdbeben, und das Hervorbrechen der Luftarten oder Dämpfe, die Erderschütterungen.

sich die Masse, und hemmte einige Monate hindurch den Lauf der Flüsse, dafs ihre Gewässer grofse Seen bildeten. In demselben Erdbeben stürzte der hohe Berg Moya bei der Stadt Pelileo zusammen, und ein mächtiger Strom einer dicken stinkenden Masse quoll hervor, und zerstörte die Ueberreste der Stadt. — Während des Erdbebens entzündete sich der See Quirota im Bezirk Lacatunga, und durch die aufsteigenden Dämpfe wurden die Viehheerden in den benachbarten Gegenden getödtet *). — Das grofse Erdbeben, welches am 16. März 1812 die Stadt Caracas zerstörte, wurde in der ganzen Terra firma im Thal von Missisippi auf der Insel St. Vincent u. a. Inseln empfunden.

Der Sitz des Erdbebens ist wohl selten die Rinde des Erdkörpers, sehr oft mufs er tief im Körper selbst sich befinden, da die Wirkungen desselben an weit entfernten Gegenden der Erdoberfläche empfunden werden **). Das grofse

*) Journal de Physique. 6. Band. S. 230 u. f.

**) „Ich bin sehr geneigt, die grofse, weite Fortpflanzung einzelner Wirkungen von Erdbeben für Schwingungen der Erde, so wie sie ein tiefer Schall in der Luft oder in einer Glocke verursacht, zu halten, und sie gehen ohne Zweifel noch viel tiefer, als blofs in die Nachbarschaft der Umgebungen desjenigen Punktes unter der Erde, von wo aus die Gewalt ursprünglich anfing zu wirken.“ Lieblings-Objekte im Felde der Naturforschung. Versuche in kleinen Aufsätzen von Dr. Fr. v. P. Gruithuisen. München 1817. 8. S. 129.

Erdbeben, das im Jahr 1759 Lissabon zerstörte, wurde in einem grofsen Theil von Europa und auf dem atlantischen Meere bis nach Amerika hin bemerkt; die Ursache dieses Erdgewitters mufs deshalb dem Mittelpunkt des Erdkörpers näher, als der Oberfläche desselben gelegen haben. Mehrere chemische Erzeugnisse in der festen Erdrinde erlitten dadurch eine noch jetzt fortdauernde Abänderung. So wird seit der Zeit eine aus einer unergründeten Tiefe hervorsprudelnde Quelle im Juragebirge, bei der Stadt Biel im Canton Bern, öfters einige Tage lang trübe, und fliefst dann stärker. Vorher war ihr Wasser stets rein wie Krystall, jetzt erfolgt diese Veränderung in ungleichen Zwischenzeiten fast in jedem Jahre einmal. Die Quelle ist so stark, dafs sie gleich nach ihrem Entspringen eine oberschlächtige Mühle treibt.

So wie Erdgewitter das Erzeugnifs des Erdgalvanismus sind, so haben auch Vulkane ihren Ursprung tief im Innern der Erde, und nicht in der Rinde derselben. Schon im voraus läfst sich dieses vermuthen, da Vulkanität das Bestreben des Erdkörpers ist, die ihm unbrauchbare Stoffe auszustofsen. Haben sich diese im Innersten des Erdkörpers angesammlet, so mufs auch von hier aus die Entfernung derselben den Anfang nehmen. Hier aber ist keine Glühhitze, kein wahrer Feuerheerd, so wenig wie im Innern der Thiere und Pflanzen. Erst gegen die Oberfläche

der festen Erdrinde entstehen durch heftige Bewegung der ausgetriebenen Stoffe in den Schlünden der Feuerberge, oder in den, bei starken Erderschütterungen entstandenen Spaltungen der Erdrinde, Feuerflammen oder Entzündungen in der atmosphärischen Luft.

Die Feuerberge bilden um die magnetischen Erdgleicher einen grofsen Erdgürtel, und zwei andere um die magnetischen Pole im Norden und Süden. Legt man in den 4 magnetischen Polen auf die magnetischen Gleicher senkrechte Ebenen, so erhält man acht magnetische Meridiane, um welche die Vulkane wieder vertheilt sind. Die Breite dieser Längengürtel wird durch den Raum bestimmt, den die magnetischen Pole bei ihrer Bewegung durchlaufen. Der eine Längengürtel läuft von Grönland durch Island, Europa, Afrika, die Insel Bourbon, die Insel der Verwüstung, und erscheint dann wieder bei St. Tristan d'Acunha, die Azoren bis nach Grönland hin; der zweite zieht sich durch Kamtschatka, Japan, die Philippinen, Molukken, Neuholland, in die südliche Halbkugel, und steigt dann wieder von der südlichen Spitze von Amerika, durch Südamerika, die kleinen Antillen, den See Ontario zum Nordpol auf. Jeder dieser Längengürtel ist sehr breit, und die Feuerberge sind meist auf den Gränzen vertheilt, wodurch Sickler *) S.

*) Fr. Sickler's Ideen zu einem vulkanischen Erdglobus,

54. der hier unten bemerkten Schrift verleitet wurde, aufser den Hauptzügen noch Nebenzüge anzunehmen.

Man berechnet die Zahl der jetzt thätigen Vulkane auf 205 Berge. Von ihnen stehen 98 auf dem Festlande (nämlich 2 in Europa, 8 in Asien und 88 in Amerika) und 107 auf den Inseln (25 bei Europa, 52 bei Asien und Australien, 11 bei Afrika, 19 bei Amerika und im stillen Meere *). In dieser Berechnung sind zwei Feuerberge nicht enthalten, welche nach chinesischen Nachrichten mitten in der chinesischen Tatarei, eingeschlossen von den Gebirgen Ural und Altai und etwa 400 Meilen vom Kaukasus entfernt, befinden sollen. a) Der Vulkan Turfan (Feuerberg) liegt nach des Paters Gaubil Angabe unter 43° 30′ N. B. und 87° 11′ L. Von ihm hat die drei Meilen entfernte Stadt Ho-Tscheu (Feuerstadt) den Namen. b) Der weifse Berg in der Landschaft Bisch-Balikh am Ilistrom, sind östlich vom See Balgasch, den die Chinesen das heifse Meer nennen, und der nach P. Gaubil im 46° N. B. und 76° 11′ L. liegen

---

oder zu einer Darstellung aller auf der Oberfläche unsers Erdkörpers verbreiteten ehemaligen und jetzigen Vulcane, nebst den für Naturphilosophie daraus sich ergebenden Resultaten. Weimar 1812. M. 1 Karte. Allgemeine geograph. Ephemeriden, Weimar 1812. Juni.

*) Histoire naturelle des Volcans, comprenant les Volcans sousmarins, ceux de boue et autres phénomènes analogues, par C. R. Ordinaye. Paris 1803. (An X.) 8.

soll. In den Höhlen dieser stets thätigen Feuerberge befindet sich eine grünliche Flüssigkeit, aus welcher die Bewohner der dortigen Gegend vielen Salmiak bereiten, und damit einen bedeutenden Handel treiben. Die Chinesen nennen noch andere thätige Feuerberge in solchen Gegenden, welche den Europäern nicht hinlänglich bekannt sind *).

Jene enge Verbindung der Vulkanität mit dem Magnetismus wird durch andere Beobachtungen bestätigt. So haben die vulkanischen Längengürtel auf die Abweichung der Magnetnadel Einfluſs, und vermehren oder vermindern sich durch ihre Nähe. Die Inklination der Nadel wird im magnetischen Gleicher = o, und nimmt auf beiden Seiten nach den magnetischen Polen hin zu. Während heftiger vulkanischer Ausbrüche ist die Magnetnadel eben so unruhig, wie bei dem Erscheinen der Polarlichter. Selbst thierischer Magnetismus oder Tellurismus wird erregt, und vor starken vulkanischen Erscheinungen zeigen dafür empfängliche Thierarten groſse Unruhe. Ob Vulkanität auf Menschen unmittelbar einwirke, ist nicht hinlänglich ausgemittelt; mehrere Beispiele beweisen es, aber sie setzen noch nicht auſser Zweifel, ob hier Tellurismus sich unmittelbar oder mittelbar thätig zeigte.

---

*) Louis Cordier in den Annales des Mines. — Ein Auszug daraus in Leonhard's Mineral. Taschenb. 1821. S. 910. u. f.

Auf das Gedeihen der Thier- und Pflanzenwelt haben Vulkane einen grofsen Einfluſs. In ihrer Nähe herrscht ein üppiger Pflanzenwuchs, lebt eine kräftigere Thierwelt; auch das Menschengeschlecht ist lebendiger und erhebt sich früh zur hohen Stufe der Sittlichkeit und Bildung. Von vulkanischen Gegenden in Südamerika und Asien aus fangen die uralten Völkersagen und Geschichten an, (ein Engel mit dem feurigen Schwerdt verschlieſst den Ursitz des Menschengeschlechts) und verbreiteten sich erst spät in Länderstriche, die von den vulkanischen Erdgürteln abwärts liegen. Deshalb ist Mitteleuropa sehr spät, und das Innere von Afrika noch wenig in der Geistesbildung vorgeschritten, denn hier mangelt Vulkanität *).

Magnetismus als planetarischer, Elektrizität als kosmischer Stoff sind ja die thätigsten Kräfte, um planetarische und organische Körper zu beleben und gedeihen zu lassen. Beide Kräfte wirken innigst verbunden auf alles Planetarische ein, und ist eine thätig, so erwacht sogleich die andere. Jedes grobe Gebilde des Weltraums wird ja nur durch Wechselwirkung planetarischer und kosmischer Kräfte ins Daseyn gerufen.

---

*) Einleitung in die Geologie, nebst einer Geologie und Mineral-Geographie von England, von Robert Bakewell. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von K. H. Müller. M. K. Freyberg 1819. 8. S. 368 — 382.

Dritte Abtheilung.

Zeitfolge der Erdrindenbildung in grofsen Zeit-Abschnitten.

Der Mensch, dieser kleine Bewohner der grofsen Erdkugel, legt einen eben so winzigen Maafsstab an, um das Alter und die Gröfse der Bildungszeiten des Erdkörpers auszumessen. Ein Jahrtausend ist dem Menschengeschlecht ein langer Zeitraum, mit dem es des Himmels und der Erde Dauer bequem abzumessen sich erkühnt, und doch verschwindet diese Zeit, sobald man an die Umlaufszeiten der Sonne um die Centralsonne, dieser um die Ursonne u. s. w. denkt. Welche Zeiträume sind nicht erforderlich gewesen, ehe unsere Sonne erst sich selbst, dann ihre Begleiter ausbilden konnte; welche Zeiträume waren nicht schon vorausgegangen, ehe die Centralsonne sich so weit entwickelt hatte, dafs dies Entstehen unserer Sonne möglich wurde. Selbst in unserm Planetensystem sind 1000 Jahre kein grofser Zeitraum. Sie betragen nicht einmal 12 volle Uranusjahre. Aber sehr viel Tausende solcher Jahre, jedes zu 84 Erdenjahren, mufsten verstreichen, ehe sich dieser Planet mit allen Monden ausbilden konnte. Es giebt Kometen, die erst in mehrern Jahrtausenden einen einzigen Umlauf um die Sonne, oder ein Kometenjahr vollenden. Sollten diese nicht auch, wie andere Sonnenbegleiter, schon mehrere tausendmal diesen Umlauf wiederholt haben?

So lange der kleine Mensch sich für die Krone der Schöpfung hält, so lange er seine Körperlänge und sein Lebensalter zum Maafsstab braucht, um damit Weltenräume und die Zeitdauer der Weltkörper auszumessen, können seine Ansichten unmöglich nur entfernt der Wahrheit sich nähern. Erst mufs ihm die Einsicht werden, dafs seine Erde, selbst seine Sonne mit allen sie begleitenden Planeten, Monden und Kometen, nur ein unbedeutender Punkt im grofsen Weltenraum sey, und dafs hier 1000 Jahre wie ein Tag sind. Dann gelangt er zur wahren Anschauung des Raumes und der Zeit im grofsen Weltall, dann lernt er Gottes Allmacht ahnen.

Er übersieht ja nicht einmal die Dauer seines eigenen Geschlechts; denn weit vor dem nebligen Anfangspunkt der Menschengeschichte liegt ein Zeitraum, in welchem sich die menschliche Bildung noch nicht so erhoben hatte, dafs durch Sagen oder Erinnerungszeichen konnten die Thaten und Schicksale der Zeitgenossen und ihrer Altvodern gesammelt, und spätern Nachkommen überliefert werden. Noch jetzt giebt es viele Völkerstämme, die nichts von Geschichte wissen. Ohne Zeitrechnung, ohne lange dauernde Denkmäler durchlebt der Neuseeländer, Eskimo, Tunguse seine Lebenszeit. In seinen Augen erscheint die Erde als nicht lange da gewesen, kaum einigen Menschenaltern voraus liegt

ihr Anfangspunkt. Ist denn aber unsere gewöhnliche Zeitrechnung viel besser?

Nicht in geschichtlichen Urkunden, sondern in den Denkmälern, welche die Erde selbst aufbewahrt, müssen wir die Thatsachen aufsuchen, aus denen wir das Alter der Erde errathen. Hier haben aber die Beobachtungen erst angefangen; genauer sie auszumitteln, bleibt unsern Nachkommen überlassen, z. B. welche Zeit jede Gebirgsart nöthig hat, um so weit zu verwittern, dafs auf ihr die Pflanze leben kann, welche Zeiträume der Tropfstein bedarf, um dicke Säulen und starke Massen zu erzeugen? u. s. w. Das jetzt lebende Menschengeschlecht kann nur sehr im Allgemeinen bestimmen, wie sich nach und nach die verschiedenen Gebirgsarten über einander lagerten. Da wir aber nicht einmal mit Sicherheit die Reihenfolge anzugeben im Stande sind, so fällt es uns ganz unmöglich, die Zeitdauer auszumessen, in welcher sich eine einzelne Gebirgsart völlig ausbildete.

So wenig auch unsere jetzigen geologischen und geognostischen Kenntnisse vorgeschritten sind, müssen wir doch schon in der Bildungsgeschichte des Erdkörpers mehrere Zeitabschnitte annehmen, in denen die Urgebirge, die Flötzgebirge und das aufgeschwemmte Land entstanden sind. Diese Bildungszeiten sind aber nicht streng abgeschnitten, wie einzelne Kapitel einer Jahresrechnung; sondern sie laufen in einander über,

wie die Rinde des Baumes von der zarten Saamenpflanze an, bis zum ausgewachsenen Stamm.

Naturforscher, welche die feste Erdrinde für einen mechanischen Niederschlag aus der Urflüssigkeit halten, müssen diese Flüssigkeit bald steigen, bald fallen lassen, so wie die verschiedenen Gebirgsarten sich bis zu einer bestimmten Höhe über einander gelagert haben. Nach dieser Ansicht soll es vier allgemein verbreitete Wasserbedeckungen der Erdoberfläche gegeben haben.

1. Ein ruhiger Urzustand der Urgewässer, in welchem sich die ältesten Urgebirge langsam ausbildeten. Nachher haben sich die Gewässer ruhig zurückgezogen, wohin? wird nicht bestimmt; etwa in die Tiefen des Erdkörpers, denn auf der Oberfläche war bei der überall verbreiteten Wassermasse kein Raum. Oder erhoben sich langsam die neu gebildeten Urgebirge? Das konnten nur vulkanische oder planetarische Kräfte thun, mit denen wollen ja aber die Wassermänner bei der Bildung der Gebirgsart im Allgemeinen, nichts zu thun haben.

2. Die zweite Wasserbedeckung trat durch sehr unruhiges Anschwellen der Gewässer ein. (Welche Kräfte veranlafsten wieder diese und alle folgende Anschwellungen? Auch diese Frage beantworten die Anhänger des Wassers nicht?) Jetzt bildeten sich die jüngern Urgebirge aus, und bei späterhin eingetretener Ruhe begann das organische Leben. Hierauf erfolgten bald Anschwel-

len, bald Zurückziehen der Gewässer. Nach jener Ruhe zogen sie sich nämlich heftig bewegt und zerstörend auf die neuen Gebirgsarten einwirkend zurück, dann schwollen sie wieder an (ältere Uebergangs-Gebirge). Hierauf abermaliges Zurückziehen und Anschwellen (jüngere Uebergangsgebirge), worauf ein lange dauernder ruhiger Stand der Gewässer eintrat. (Dünn geschichtete, oft abwechselnde Lage der jüngsten Uebergangs-Gebirge) bei welcher Pflanzen und Thiere sich ausbilden und gedeihen konnten.

3. Die dritte Wasserbedeckung trat sehr stürmisch ein und erreichte eine sehr ansehnliche Höhe (ältere Flötzgebirgsbildung), worauf ein langsames Zurückziehen des Wassers folgte.

4. Eben so stürmisch war die vierte Wasserbedeckung, welche weit höher als das letztemal stieg (jüngere Flötzbildung). Die Gewässer fielen nur etwas wieder, und erhielten sich eine Zeitlang auf dieser Höhe, bis sie sich endlich mit Fluthen und Ueberschwemmungen in die jetzigen Meeresufer zurückzogen (aufgeschwemmte Gebirge, Schuttgebirge) *).

Andere Vorstellungen der Bildung der Erdrinde sind schon in der ersten Abtheilung des

---

*) Das Wissenschaftliche aus der Gebirgskunde, zusammengetragen von Christoph Friedrich Jasche, Gräflich Stollberg-Wernigerödischem Berg-Commissarius. Büchenberg. 1811. Fol. S. 13 u. 14.

zweiten Abschnitts, über das Entstehen des Erdkörpers, und in der zweiten Abtheilung des dritten Abschnitts, über die Ausbildung der Erdrinde, erwähnt worden.

Wie die Erdrindenbildung in drei grofse Zeiträume, die Bildung der Urgebirge, Flötzgebirge und der aufgeschwemmten Gebirge zerfällt; so auch die Entwickelung des Lebens. Im ersten Zeitraum der Urgebirge war auf dem Erdball nur planetarisches Leben anzutreffen, das den neu entstandenen Planetenkörper von dem schwachen Anfange des Entstehens zu einer hohen Stufe der Ausbildung leitete. In der Flötzzeit erwachte das organiche Leben, und erreichte seine höchste Blüthe, überall der üppigste Pflanzenwuchs, und eine Thierwelt von Riesengröfse. Endlich war der Zeitpunkt da, in welchem das geistige Leben im neu entstandenen Menschengeschlecht sich entwickeln konnte. Es nahm gleichfalls einen sehr schwachen Anfang und ist jetzt noch immer im Fortschreiten begriffen. Das organische Leben sank von seiner hohen Stufe der Vollkommenheit hinab; noch tiefer aber das planetarische Leben, das jetzt nur Schuttgebirge oder aufgeschwemmtes Land erzeugen kann.

Erster Zeitraum.

Die Zeit der Urgebirge. Planetarisches Leben.

Der kleine Erdkörper war schon im ersten

Entstehen mit einer zarten Rinde bekleidet, nur entfernt ähnlich den jetzigen Urgebirgen. Mit dem Wachsen des Erdkörpers vergrößerte und verstärkte sich auch diese Rinde auf der jenem zugewendeten Seite. Von der uranfänglichen Rinde ist wohl nichts mehr vorhanden. Sie ist in den spätern Zeiträumen zerstört, und ein Bestandtheil neu entstandener Gebirgsarten geworden. Nur die uranfängliche Richtung, welche sie den Gebirgszügen gab, hat sich bis jetzt erhalten *).

Sollte der Granit überall in der festen Erdrinde das unterste Glied seyn, so ist er deswegen nicht die älteste Gebirgsart, sondern vielmehr die jüngste Urfelsart, was auch schon seine zum Theil sehr grobkörnigen Bestandtheile andeuten, welche auf eine Zeit hinweisen, in der sich der Erdkörper sehr verstärkt und eine gröbere Hülle gebildet hatte. Die frühern Felsrinden mußten, wie bei der Muschel und an dem Baume, um so feiner seyn, in je weitere Jugendzeit des Erdkörpers ihr Entstehen zurückfällt. — Sehr zu bezweifeln ist, daß überall auf der festen Erdrinde der Granit die unterste Gebirgsart bilde.

*) Nach Humboldts Beobachtung (Journal de Physique. Bd. 53. S. 47) streichen alle Lager der Urgebirgsarten in der alten und neuen Welt von Nord-Ost nach Süd-West, unter einem Winkel von 50° mit dem Mittagskreise und fallen nach Nord-West unter einem Winkel von 60° bis 80° ab.

Bei der grofsen Mannichfaltigkeit der auf ihm ruhenden Urgebirgsarten läfst sich wohl nicht annehmen, dafs in spätern Zeiten sich der Erdkörper nur mit einer einzigen, dem Granit, behelfen solle. Vielmehr müssen wir auch hier eine ähnliche Verschiedenheit, wie auf der andern Seite der Urgebirgsrinde, beim Zusammentreffen mit den Flötzgebirgen annehmen.

Wir wissen nicht, ob Granit in der frühesten Jugendzeit des Erdkörpers schon einen Bestandtheil der Erdrinde ausgemacht habe. War er, wie wahrscheinlich, vorhanden, so mufs er sehr feinkörnig gewesen seyn. In den nordischen Gebirgen, wo die Verwitterung sehr langsam vor sich geht, und die Urbeschaffenheit sich längere Zeit hindurch erhält, als in den heifsen Erdstrichen, findet sich ein feinerer Granit, der wohl nicht der ersten Erdrinde, aber doch einem frühern Zeitraum angehört, als der grobkörnige. Mit Unrecht wird diese Granitart die jüngere genannt. Sie ist ja die ältere. Dasselbe findet auch bei den Gneifs-, Urtrapp- und andern Gebirgsarten Statt. Es ist hier der Ort nicht, weitere, ins Einzelne gehende Untersuchungen anzustellen. Diese müssen der Geognosie überlassen bleiben, in deren Bereich sie liegen.

Alle Gebirgsarten gehören zu zwei grofsen Abtheilungen. Entweder sind die meisten Bestandtheile derselben körnig, oder die Gebirgsarten sind massig und dicht. Bei jenen ist die

Krystallisationskraft, bei diesen die Schwerkraft vorherrschend gewesen. Diese Verschiedenheit zieht sich durch alle Zeiträume der Erdrindenbildung, vom Gneifs und Granit an bis zum Quadersand und dem aufgeschwemmten Sande, und von dem Urporphyr bis zu den Thonschichten hinab. Gneifs und Porphyr sind die beiden Aeufsersten einer Reihe, zwischen denen viele Mittelglieder liegen. Dieses Vorkommen mufs durch das planetarische Leben des Erdkörpers selbst begründet seyn. Einige Gebirgsarten sind in der natürlichen Erdrinde körnig (Urkalk) und werden in der Flötzzeit von dichterem Gefüge (Muschelkalk). Hier wirkte der Druck des Wassers über den in Bildung begriffenen Flötzschichten, der Krystallisationskraft entgegen, und die Schwerkraft erhielt das Uebergewicht.

Selbst bei der Bildung des Wassers treten jetzt noch beide Gestaltungen deutlich hervor. Schnee ist krystallinische Bildung, welche unter gewissen Verhältnissen schalig oder zum Hagel wird. Tritt aber Wärmestoff zu, und strebt der Krystallisationskraft entgegen, so erlangt die Schwerkraft die Oberherrschaft, das Gebilde wird massig und fällt als Regentropfen herunter. Auf die Krystallisation wirkt kein Stoff so feindlich ein, als der Wärmestoff; wo er vorherrscht, werden keine Krystalle erzeugt, und die vorhandenen zerfliefsen. Vielleicht liegt der Grund zu dem Krystallinisch-Körnigen und dem Dicht-Massigen

schon in den Stoffen des grofsen Weltenraums, und Weltkörper sind nur grobe krystallinische Ausscheidungen der feinen Massen des grofsen Weltenraumes.

Aufser diesen beiden verschiedenen Gestaltungen zeichnen sich noch in den Gebirgsarten zwei andere Abweichungen aus, nämlich die säulenförmige und die schiefrige Bildung. Beide haben wohl ihren Grund in der Art, wie die feinsten planetarischen Stoffe sich mit der Bildungsmasse verbanden. Traten jene in gasartiger Gestalt und mit grofser Kraft hinzu, so entstanden säulenartige oder pyramidalische Gestalten, wie in vielen Urgebirgsarten, in den Basaltsäulen u. s. w. War aber die einwirkende Kraft der hinzukommenden planetarischen Stoffe so gering, dafs sie der Schwerkraft unterlag, so wurde die Gebirgsart schiefrig. Dieses letztere ereignete sich sehr oft auf dem Meeresboden, wo das Gewicht der darauf ruhenden Wassermasse die aufsteigende Kraft der feinen Stoffe überwältigte. Hin und wieder errang die Anziehungskraft die Oberherrschaft, und es entstanden kugelförmige Ausfüllungen.

Die Gebirgsarten sind nicht einfach, sondern aus mehreren Bestandtheilen zusammengesetzt. Seit den Zeiten des arabischen Arztes Avicenna (geb. 980 zu Babylon, gest. 1036 zu Medina) theilte man alle Bestandtheile unsers Erdkörpers in Salze, Steine, Metalle und verbrennliche Kör-

per. Erst in den neuesten Zeiten sahe man sich durch weiteres Fortschreiten in den chemischen Kenntnissen genöthigt, diese Eintheilung aufzugeben, und der Professor Hausmann in Göttingen nahm *) dafür zwei Klassen an, oxygenirte Stoffe und oxygenationsfähige Stoffe. — Alle gröbern Bestandtheile der Gebirgsarten sind, nach dieser Ansicht, Metalle oder Erzeugnisse der electrischen Kraft, welche später mit Sauerstoff verbunden wurden. Ob diese Metalle sich auf ein einziges Urmetall zurückführen lassen, hat die höhere Chemie bis jetzt nicht erforschen können.

Diese Bestandtheile bilden drei Reihen, welche sich von den Urgebirgen aus, durch die Flötz- und Schuttgebirge in das Thier- und Pflanzenreich ziehen, und so alles Planetarische verbinden.

a. Der Quarz oder Kiesel, beschränkt sich meist auf die Bestandtheile der festen Erdrinde und ist nicht grofsen Veränderungen unterworfen. Er gehorcht willig den Gesetzen der Krystallisation, bildet grofse Feldmassen, findet sich in den Flötzschichten häufig, ist ein Hauptbestandtheil des Sandsteins und der Sandwüsten, und bildet, nachdem er im Wasser aufgelöset sich befand, und aus demselben wieder ausscheidet, den Feuerstein, Hornstein und gemeinen Kiesel. Quarz besteht aus 97 bis 98 Theilen Kiesel-

*) Handbuch der Mineralogie. Göttingen 1813. 8.

erde mit 2 bis 3 Theilen Wasser *), und erscheint in Massen, Geschieben, Krystallen, Körnern. Die Kieselerde soll, nach Davy's und den Erfahrungen anderer Scheidekünstler, auch in die Pflanzenwelt übergehen, und rauhe, scharf anzufühlende Pflanzen viel Kieselerde enthalten.

b. Der Glimmer besteht zur Hälfte aus Kieselerde und zur andern Hälfte aus $\frac{7}{10}$ Thonerde und $\frac{3}{10}$ Kalk, Talk, Eisenoxyd und Wasser **). Er ist ein wesentlicher oder zufälliger Bestandtheil der Urgebirge, und im Glimmerschiefer vorherrschend. Weniger häufig findet er sich in den Uebergangs-und Flötzgebirgen, z. B. im Sandstein, vielmehr geht er hier in Thonschiefer, ins Talkartige, in die Hornblende und in Schörl über, verbindet sich mit dem Kohlenstoff zur Steinkohle, und zum Alaunschiefer, und verliert sich zuletzt im Pflanzenreich.

c. Der Feldspath enthält gewöhnlich in den Urgebirgsarten 8 Theile Kiesel-, 4 Theile Thon- und einen Theil Kalkerde ***). Bis-

*) Einleitung in die Geologie von Robert Bakewell. Aus dem Englischen übersetzt von K. H. Müller. Freyberg 1819. 8. S. 311.

**) Seine Bestandtheile werden daselbst S. 311 so angegeben: 47 Th. Kieselerde, 20 Th. Thon, 13 Th. Kali, 15 Th. Eisen und 2 Th. Manganoxyd.

***) 63 Th. Kiesel, 17 Th. Thon, 3 Th. Kalk in 100 Theilen, zuweilen bis 13 Th. Kali und 1 Th. Eisenoxyd. Das.

weilen sind noch Pflanzenkali und Pottasche zugesetzt. Unter eigenthümlichen Verhältnissen wird er zum Hornstein. In der Flötzzeit schied die Kieselerde als Sand, die Thonerde in Thonlager aus, und die Kalkerde bildete die verschiedenen Kalkgebirgsarten (Alpen-, Jura-, Muschel-, neuester Flötzkalk) und Kreidelager. Zuletzt verliert sich der Feldspath ins Thierreich, in welchem der Kalk eine wichtige Rolle spielt. Der Feldspath ist meist weifslich oder röthlich gefärbt, blättrig, und krystallisirt sich in 4 oder 6 seitigen Säulen.

In allen Bestandtheilen der Urgebirgsarten nimmt die Kieselerde den gröfsern Theil ein; so besteht Hornblende aus 42 Th. Kieselerde, 8 Th. Thon, 16 Th. Talk oder Bittererde (ein planetarischer Stoff, vielleicht aus dem Innern des Erdkörpers ausgeströmt), 9 Th. Kalk und 23 Th. Eisenoxyd. — Talk aus 62 Th. Kieselerde, 27 Th. Talkstoff. — In Chlorit sind Kieselerde und Talkstoff zu gleichen Theilen vereinigt. — Obsidian besteht aus 6 Theilen Kiesel- und einem Theil Thonerde. — Serpentin aus 9 Th. Kiesel 3 bis 4 Th. Thon, 5 — 7 Th. Talk und etwas Eisenoxyd. In einigen Serpentinarten fehlt der Thon, statt seiner treten 2 Theile Kalk auf, und das übrige ersetzt der gröfsere Antheil des Eisens. — Lava enthält 9 Theile Kiesel, 5 Th.

Thon, 1 Th. Kalk und 2 Th. Eisenoxyd *). — Basalt 44 Th. Kiesel, 16 Th. Thon, 2 Th. Talk, 9 Th. Kalk, 20 Th. Eisenoxyd und 4 Th. Natrum **). Der Professor und Staatsrath Gregor Wad zu Kopenhagen nimmt ***) zweierlei Arten Basalt an: a. Urbasalt aus Hornblende, Quarz- und Feldspathkörnern zusammengesetzt. Er ist mit dem Granit gleichzeitig entstanden. b. Neuerer Basalt, er gehört allen spätern Bildungszeiten an.

Organische Körper sind nicht von einer überall gleichartigen und gleichgebaueten Rinde umgeben, auch wenn sie einförmig aus einerlei Bestandtheilen bestehen sollte, sondern es finden mancherlei Abwechselungen in den Mischungsverhältnissen derselben Statt; so hat auch der Erdplanet eine aus sehr verschiedenartigen Mischungsverhältnissen zusammengesetzte Rinde. Waren bei der Rindenbildung im zartesten Anfange nicht überall die Urstoffe gleich gemengt, oder wirkten die planetarischen und kosmischen Kräfte nicht überall gleich stark ein? wer möchte hier entscheiden, da wir selbst am organischen

---

*) Das. S. 19 — 26.

**) Nach Klaproth's Untersuchungen des Hasenberger Säulenbasalts, in den Beiträgen zur Kenntnifs der Mineralkörper. 5 Bände. Berlin 1795 — 1810. 8. 3. Band S. 255.

***) Greg Wad. Fossilia Aegyptiaca musei Borgiani Velitris. Velitris 1794. 4. S. 7.

Körper nicht das Entstehen der Körperdecken nach seinen Abweichungen nachzuweisen vermögen. Hat aber einmal ein Theil der Erdrinde eine bestimmte Richtung in der Bildung angenommen, dann dauert es in den meisten Fällen bis in die spätesten Zeiten fort. Selbst Mifsstaltungen und Abweichungen, von der natürlichen Gestaltung in der zartesten Jugend dem organischen Körper eingeprägt, heilt keine spätere Zeit, sondern erhält sie dauernd.

So weit wir die Urgebirge in der Tiefe nach dem Erdkörper hin, kennen gelernt haben, scheinen diejenigen Felsarten, welche die drei Bestandtheile, Quarz, Glimmer und Feldspath einnehmen, die unterste Stelle einzunehmen und von hier aus sich über alle spätere Gebirgsarten zu erheben. Da sich die Erdrinde dort, wo sie mit dem Erdkörper zusammentrifft, verstärkt, so müssen diese Gebirgsarten mit drei Bestandtheilen jünger seyn, als die darauf gelagerten mit einem oder zwei Bestandtheilen. — Letztere sind auf den höchsten Gebirgsspitzen und Zügen durch Verwitterung weggewischt, und haben sich nur mehr unterwärts, bald durch Wasser, bald durch Flötzschichten geschützt, erhalten.

Sollen deshalb Bildungszeiten in den Urfelsarten angenommen werden, so gehören vielleicht nicht die Gneifs- und Granitarten, sondern vielmehr die einfacheren, an die Flötzgebirge angränzenden Gebirgsarten in den ersten Zeitraum, und

jene erst in den zweiten. Es kann indesssn eben so gut in der frühesten Jugend des Erdkörpers sehr feinkörnige Gneifse und Granite gegeben haben, wie jetzt, ja es ist sogar wahrscheinlich. Deshalb ist es sicherer, so lange die gewöhnliche Eintheilung der Urgebirge in eine frühere und spätere Bildungszeit auf sich beruhen zu lassen, bis durch vielfache Untersuchungen und Vergleichung der Lagerungsverhältnisse kann etwas Zuverlässigeres angegeben werden. Leichter zu übersehen ist die Eintheilung der Urgebirgsarten in solche, welche vollständig die drei Bestandtheile enthalten, und in solche, in denen ein oder der andere Bestandtheil fehlt, oder gar der fehlende mit einem andern planetarischen Stoff, z. B. Kohlenstoff, Schwererde, vertauscht wird. In der Erdrinde beobachten diese verschiedenen Gebirgsarten keine strenge Zeitfolge der Ueberlagerung, sondern oft ist eine einfachere Gebirgsart, z. B. Quarz, in eine vollständigere, als Gneifs oder Granit, eingelagert.

I. Urfelsarten mit drei Bestandtheilen.

1. Die Gneifs- und Granitbildung. Gneifs ist unvollkommen geschichteter Feldspath, Quarz und mehr oder weniger beigemengter Glimmer. Granit hingegen ist unvollkommen krystallisirter Feldspath und Quarz, mit mehr oder weniger Glimmer verbunden. Bisweilen, aber selten, sind alle drei Bestandtheile des

Granits krystallisirt, z. B. am St. Gotthard; meist ist es nur der Feldspath, weniger oft der Glimmer, am seltensten der Quarz.

Ob die Gneifs- oder die Granitbildung vorherrsche, ist noch unentschieden; fast scheint es, als bilde der Gneifs ausgedehntere Massen, und der Granit sey ein von ihm Ausgeschiedenes. Jener zeigt deutliche Schichtung mit gleichlaufenden faserigen Schichten, der Granit aber, als das Ausgeschiedene, die Krystallgestalt. Doch giebt es auch deutlich geschichteten Granit, z. B. bei Porte-Cabello in Südamerika, dessen Schichten 2 bis 3 Fufs mächtig sind, mit einem Abfallwinkel von 30 bis 40° nach Nord-West *). Beide Gebirgsarten wechseln und gehen in einander über, wobei nicht selten der Granit blättrig wird. Der höchste bekannte Punkt des Granits ist die 15,680 Fufs hohe Kuppe des Montblanc. Zwar sind die südamerikanischen Gebirge höher, so ist der Chimborasso 21,440 Fufs hoch, aber der Granit steigt hier nur bis zu einer Höhe von 11,500 Fufs, und alles darauf Gelagerte besteht aus Porphyr und Basalt. Aus welcher Gebirgsart das hohe Himalaya-Gebirge in Asien besteht, ist noch nicht hinlänglich ausgemittelt.

Der Granit verwittert sehr leicht, wenn er

*) Reise in die Aequinoctialgegenden des neuen Continents in den Jahren 1799 — 1804. Von Alex. v. Humboldt u. A. Bonpland. 3. Theil.

in seiner Lagerstätte als Glied der Erdrinde mit der Luft in Berührung kommt, nicht aber, wenn er aus der Schichtenverbindung gerissen, als Todtes durch Menschen hingestellt wird. Menschliche Kunstwerke aus Granit, wie Obelisken, Säulen, stets der Witterung ausgesetzt, bleiben Jahrtausende hindurch unverändert. Durch Verwitterung entstandene Graniterde ist über einen grofsen Theil der Erdoberfläche ausgebreitet; ein Beweis, wie oft sich schon neue Granitschichten müssen der Luft und dem Lichte zum Auflösen dargeboten haben. Enthält der Granit sehr viel Feldspath, so geht er beim Verwittern in Porzellanerde über. — Auch Gneifs verwittert leicht, da seine Zersetzung durch die einer Voltaschen Säule ähnliche Schichtung beschleunigt wird.

Bis auf unsere Zeiten herab hat die Gneifs- und Granitbildung auf der innern Seite der Erdrinde ununterbrochen fortgedauert, indem sich da, wo diese Gebirgsart bis zum Innern des Erdkörpers hinabsteigt, immer neue Schichten aus den planetarischen Stoffen ansetzen. Mögen in einer Granitgegend die obern Schichten verwittern, niemals wird eine andere Gebirgsart zum Vorschein kommen. Aber zur Flötzzeit ist Granit und Gneifs in eine andere Gebirgsart theilweise und bis zu einer gewissen Tiefe umgewandelt, denn hier traten tief unter dem Wasserspiegel neue Glieder der Voltaschen Säule des Erdkörpers zu.

Ob die dem Gneifs und Granit und über-

haupt den Urgebirgen beigemischten fremdartigen Körper, z. B. Metallerze, Basalte u. s. w. gleichzeitig mit diesen Gebirgsarten, oder bald nachher entstanden, oder ob sie das Erzeugnifs eines viel spätern Zeitraumes sind, darüber läfst sich bis jetzt nichts mit völliger Gewifsheit bestimmen. Wahrscheinlicher ist die spätere Ausfüllung der Klüfte und Spaltungen, welche durch das Zusammenziehen der Massen, durch das Ausscheiden des Fremdartigen, durch die Vergröfserung des Erdkörpers, und durch wechselndes Erheben und Versinken der Theile in der Erdrinde entstanden sind. Alle solche Zerreifsungen und Beschädigungen suchen die Kräfte des Erdkörpers eben so durch Ausfüllungen zu heilen, wie der organische Körper Verletzungen seiner Körperhüllen.

2. Der Glimmerschiefer. Der Feldspath in der Gneifs- und Granitbildung scheidet gröfstentheils aus, und Quarz und Glimmer werden vorherrschend. Der Gneifs geht allmählig in ihn über, wenn sich der Feldspath verliert. Glimmerschiefer ist deshalb weiter nichts, als eine örtliche Abänderung, die durch gröfsern oder geringern Mangel des einen Bestandtheils entstanden ist. — Bei der Zersetzung verwandelt sich der Glimmerschiefer in eine Erde mit Quarzkörnen.

In dieser Gebirgsart ist der Glimmer ein Hauptbestandtheil; es giebt aber auch solche, wo

er ganz ausgeschieden ist, und andere Stoffe des Erdkörpers seine Stelle einnehmen.

3. Steatit oder talkiger Granit entsteht, wenn Talk und

4. Syenit, wenn Hornblende an die Stelle des Glimmers tritt. In dem Syenit walten Feldspath und Hornblende abwechselnd oder zugleich vor, und werden vom Quarz und etwas Glimmer begleitet. Es giebt Granit-Syenit-, Gneifs-Syenit und Syenitschiefer, welche sich von den schon genannten Gebirgsarten Nr. 1 und 2 nur durch den Zusatz von Hornblende unterscheiden *).

II. Urfelsarten mit weniger, als drei Bestandtheilen.

Es ist in der Geschichte der Urwelt wohl nicht der Ort, alle Gebirgsarten aufzuzählen; dieses mufs der Geognosie und Oryktognosie überlassen bleiben. Nur diejenigen, welche zur allgemeinen Uebersicht des Erdkörpers gehören, oder welche in urweltlicher Hinsicht Aufmerksamkeit verdienen, können hier erwähnt werden.

Schon in den Urgebirgen fangen drei Reihen von Gebirgsarten an, sich zu scheiden, welche in der Flötzzeit deutlich neben einander herlaufen.

1. Die quarzige oder kieselige Reihe.

---

*) Darstellungen aus den Felsgebäuden Rufslands von Moritz von Engelhard. Erste Lieferung. Geognostischer Umrifs von Finnland. Mit 4 Kupfern und Karten. Berlin 1820. gr. Fol. S. 18.

2. Die Glimmer- oder thonige Reihe.

3. Die Feldspath- oder Kalkreihe.

In den Urgebirgen aber sind die drei Grundbestandtheile noch nicht so deutlich getrennt, wie in den spätern Gebirgsarten, sondern gewöhnlich ist ein Bestandtheil vorherrschend und ihm ein anderer mehr oder weniger beigemischt. Vorzüglich bewirken die Hornblende und der Talk, wenn sie die Stelle des Glimmers einnehmen, manche Abweichungen von den spätern Gebirgsarten.

A. Quarz-Reihe.

4. Der Quarzfels besteht meist aus reinem Quarz, und nur an verschiedenen Orten ist etwas Glimmer eingemengt, was man in eine spätere Zeit versetzen will, ungeachtet es unstreitig einer frühern Zeit angehört. In Gneifs- und Granitgebirgen findet sich nicht selten reiner Quarz, oft von bedeutendem Umfange, wo er gleichfalls kein späteres Ausgeschiedenes, sondern ein gleichzeitig Entstandenes aus örtlichen Verhältnissen der Bildungsmasse ausmacht. Der Quarz verwittert sehr schwer.

6. Urkieselschiefer, ist oft mit Quarzkörnern durchzogen.

B. Reihe des Glimmers und dessen Stellvertreter.

7. Urthonschiefer besteht aus Glimmer mit Graphit oder Kohlenblende gemengt, und ist deutlich geschichtet. Verschwindet der Glimmer

ganz oder zum gröfsern Theil, und mischt sich etwas Kieselerde zu, so entsteht der Dachschiefer.

8. Urthonporphyr.

Die Gebirgsarten bilden unter einander sanft verlaufende Uebergänge, sowohl hinsichtlich der Zeit ihrer Bildung als der Gestalt und Bestandtheile. In der Gneifs-Granitbildung ist die krystallinische Form, in dem Porphyr die massige dichte Form dargestellt. Welche von beiden Gestaltungen die Mehrzahl ausmache, läfst sich bis jetzt nicht bestimmen. Beide sind wenigstens gleich weit verbreitet, und vielleicht ist nicht der Gneifs oder der Granit, sondern der Porphyr diejenige Gebirgsart, welche als der Haupttheil der Erdrinde angesehen werden mufs. Nicht unwahrscheinlich ist, dafs auch die zarte Rindengestalt der jugendlichen Erde mehr von der Porphyrgestalt, als von der granitischen an sich trug, und dafs die letztere sich erst bei dem weitern Wachsen ausbildete.

Zu leugnen ist nicht, dafs sehr oft auf dem Gneifs und Granit der Porphyr aufgelagert ist, dafs folglich der letztere jünger seyn mufs, wenn die Erdrinde sich aus irgend einer Urflüssigkeit mechanisch oder chemisch erzeugt hat; ja, Sartorius hält ihn für die jüngste Urgebirgsart, welche alle übrigen bedeckte *). Wird aber der

*) Geognostische Beobachtungen und Erfahrungen, vorzüg-

Erdkörper als ein, dem organischen Körper ähnliches Thätiges angesehen, dann dürfen wir wohl nicht den groben Granit, sondern müssen den zartern Porphyr als diejenige Masse ansehen, welche sich der ersten Rindengestalt des Erdkörpers am meisten nähert. In Gegenden, wo die Porphyrgebirge vorherrschend sind, hat sich Granit und Gneifs oft entfernt. Ob die letztern in der Tiefe unter dem Porphyr überall wieder anzutreffen sind, ist noch nicht erforscht worden.

Die körnigen Gebirgsarten würden, als die Rinde des ausgewachsenen Planetenkörpers von den dichten Gebirgsarten eben so überall bedeckt seyn, wie in Südamerika's Cordillerengebirgen, wenn nicht durch Verwitterung Wasser und Flötzung dies höher gelegene Aeltere zerstört wäre. Hätten gleiche Ursachen die hohen Porphyrgebirge auf dem Granit in den Cordilleren weggenommen, würden wir wohl noch jetzt darauf fallen, dafs es eine Zeit gab, wo der Granit nur die Hälfte, und der Porphyr die obere Hälfte ausmachte.

Viele sehen Porphyrgebirge als ein Erzeugnifs der Vulkanität an. Werden unter vulkanischen Kräften die planetarischen Kräfte des Erdkörpers verstanden, dann ist diese Vorstellung die richtige. Soll aber damit Feuerflüssigkeit der Bildungsmasse verbunden gewesen seyn, dann möch-

---

lich in Hinsicht des Basaltes. Von Georg Christian Sartorius, Eisenach 1821. 8. S. 21.

ten wir uns von der Wahrheit eben so weit entfernen, als wenn wir bei manchen Thierdecken, z. B. dem Zahnschmelz, dem Hornartigen, an einen Ursprung aus einer feuerflüssigen Masse denken wollten.

Die Grundmasse der Porphyre ist gewöhnlich dem Trapp verwandt, welcher bekanntlich ein dem Erdkörper eigenthümlicher Grundstoff ist. Schon dieses weiset auf ein sehr frühes Daseyn des Porphyrs als Rinde des jungen Erdkörpers hin. So zieht sich der Porphyr durch alle Bildungszeiten derselben fort. Es finden sich nämlich

a. Urporphyr, der im Gneifs und Glimmerschiefer erscheint, mit ihnen gleichzeitig entstanden oder vielleicht ihnen vorausgegangen ist. Zwar leugnen Bakewell und Brongniart das Daseyn des Urporphyrs, und des Ursyenits, und halten sie für spätere Gebilde; aber der angegebene Grund, dafs sie, ächten Urgebirgen übergelagert, vorkommen, beweist ja um so mehr ihr hohes Alter.

b. Uebergangsporphyr wechselt nach Humboldt mit Syenit, und soll der Mittelpunkt der ältesten vulkanischen Umwälzungen seyn. Bei seiner Bildung hatte demnach die Thätigkeit der planetarischen Kräfte in der Bildung dieser Gebirgsart ihr Höchstes erreicht. Es ist eine bekannte Erfahrung, dafs die Lebenskräfte eines organischen Körpers weit thätiger in der Jugend-

zeit, als im Alter sind und verhältnifsmäfsig mehr von den Stoffen, welche ihnen von aufsen mitgetheilt werden, als unbrauchbar von sich stofsen. Es kann uns deshalb nicht befremden, wenn in frühern Zeiträumen der Erdbildung dieses Entfernen solcher unnützen Stoffe aus dem Erdkörper, oder die Vulkanität thätiger war, als später bei dem völlig ausgebildeten Erdkörper. Deswegen darf aber dieses nicht mit der Porphyrbildung zusammengestellt, und letztere wohl gar als Folge des erstern angesehen werden.

c. Alter Flötzporphyr gehört zur Bildungszeit des rothen Sandsteins und bedeckt zuweilen Steinkohlenlager.

d. Jüngster Flötzporphyr ist basaltisch und frei von allem Quarz.

So durchläuft die Porphyrbildung alle spätern Zeiträume der Flötzung und ist das Glied, welches die Flötzgebirge mit den Urgebirgen wieder in Verbindung setzt. Es ist, wie schon Humboldt bemerkt, sehr schwierig, diesen vier Bildungszeiten des Porphyrs genaue Gränzen abzustecken, da überhaupt die Natur dergleichen nicht kennt. Nur allmählige Uebergänge verbinden getrennte Glieder sowohl des Körperlichen, als des Geistigen

Die Porphyre verhalten sich in ihren Bestandtheilen eben so, und man findet bei ihnen dieselbe Trennung in Reihen, wie bei den kör-

nigen Gebirgsarten. Es giebt deshalb bei einer kieseligen Grundmasse

a. eine kieselige Reihe, in welcher die kieselige Masse und der Quarz vorherrschend, und nur krystallisirter Feldspath und etwas Hornblende zugesetzt sind. Syenit-Porphyr.

b. eine thonige Reihe. Der mehr oder weniger krystallisirte Feldspath verliert sich immer mehr. — Thon-Porphyr. — Hören die Feldspathkrystalle ganz auf, so geht der Thonporphyr in Thonstein über.

c. Feldspathreihe.

aa. Euritit, oder feldspathartiger Porphyr, in welchem der Feldspath

bb. Hornstein-Porphyr, in welchem der Hornstein vorherrschend ist. Je mehr sich der Hornstein verliert, desto mehr wird der Porphyr feldspathartig, bis er zuletzt in reinen Feldspath übergeht.

C. Feldspath-Reihe.

9. Weifsstein besteht gröfstentheils aus Feldspath, und ist nur hin und wieder mit Glimmer, Hornblende oder Granaten gemengt. Je mehr diese Bestandtheile zunehmen, desto mehr nähert sich der Weifsstein dem Granit und Gneifs, bis er zuletzt in sie übergeht.

10. Urtrapp ist mit Hornblende gemischter Feldspath (körniger und schieferartiger Grünstein). Dieser Feldspath verliert sich immer mehr und verschwindet zuletzt ganz (ge-

körnter oder geschichteter Hornblendegestein, der dann in die Glimmer-Reihe gehört. Der Urtrapp verwittert, wie alle Gebirgsarten der Feldspathreihe, sehr leicht, wobei der Grünstein serpentinartig wird.

11. Serpentin oder die Verbindung des Feldspaths mit mehr oder weniger Talk und Quarz, zu denen sich auch bisweilen der Kohlenstoff gesellt. Serpentin verwittert sehr leicht. Durch sein undeutliches Schichten nähert er sich wieder dem Granit, dem er auch durch die Verbindung der drei Hauptbestandtheile des Quarzes, Talkes und Feldspaths ähnlich wird.

12. Urkalk (bisweilen auch Marmor genannt) ist gekörnt mit grobem oder feinerm Korn, und selten geschichtet. Wodurch der Feldspath in Kalk umgewandelt werde, oder ob ein neuer Grundstoff seine Stelle vertrete, ist nicht bekannt. Oefters enthält der Urkalk noch Lager von Quarz oder Glimmer, als Beweis, dafs in der Bildungsmasse die drei Reihen der Gebirgsarten vorhanden waren, aber durch unbekannte Verhältnisse verhindert wurden, sich zu einer Gebirgsart zu vereinigen. — Mischt sich dem Kalke Schwefel bei, so entsteht Gyps. Einige Mineralogen, z. B. Brochant, leugnen das Daseyn des Urgypses (oder Alabasters), doch findet er sich unbezweifelt im Glimmerschiefer, aber nur sparsam und in körnig abgesonderten Stücken, z. B. bei Bo-

chetta im Genuesischen *). In allen solchen Fällen wäre aber eine spätere Ausfüllung sehr leicht möglich.

Alle diese Gebirgsarten bildeten sich sehr langsam aus, und erforderten grofse Zeiträume, zu deren Ausmessen Jahrtausende kaum als Maafsstab gebraucht werden können. Der Erdkörper wuchs zu einer bedeutenden Gröfse an, und entfernte sich so weit von der Sonne, dafs Raum zur Bildung neuer Planeten entstand. Alle zu einem Sonnensystem gehörigen Körper, und vorzüglich die Planeten, stehen in der engsten Verbindung, und das Auftreten eines neuen Planeten mufs auf den Nachbar grofsen Einfluſs äufsern **). Manche uns jetzt unerklärbare Erscheinungen in der Erdrindenbildung haben vielleicht ihren

---

*) Leonhard's Minerl. Taschenb. 1821. S. 53.

**) Selbst das Eindringen eines grofsen Kometen in die Planetenwelt kann, als neue Schicht in der grofsen, auf dem Sonnenkörper aufgerichteten galvanischen Säule, nicht ohne Einfluſs seyn. Sie wird am stärksten in der Nähe desselben, und auf der Erdrinde vorzüglich in dem ihm am nächsten liegenden Erdgürtel empfunden. Nach Einigen soll dieser Einfluſs in gröfserer Entwicklung der freien Erdwärme bestehen. Dieses setzte ein etwas unwahrscheinliches mächtiges Einwirken auf das Innere des Erdkörpers voraus. Gröfser mufs es auf die leicht beweglichen feinern Hüllen bis zur Wasserhülle hinab sich äufsern. Hier fehlt es aber ganz an genauen Beobachtungen.

Grund in dem Entstehen des Planeten Venus, und in der weitern Ausbildung dieses und des andern Nachbarplaneten Mars. Selbst auf den Sonnenkörper mufs das Entstehen eines neuen Planeten einen bedeutenden Einfluſs äufsern, und so auf die ältern Planeten zurückwirken.

Noch von gröſserer Einwirkung ist, wenn sich von einem Planeten ein Nebenplanet oder Mond absondert, und als selbstständiger Körper auftritt. In welchem Zeitraum dieses bei der Erde geschehen sey, ist uns völlig unbekannt; nur muthmafsen können wir, dafs dieses zur Zeit geschah, als die Bildung der Urgebirge gröſstentheils aufhörte, wenigstens nach oben hin, und eine neue Gebirgsform auftrat, die Flötzgebirge. Ein ganz ungewöhnliches Erzeugniſs mufs doch diese Abänderung herbeigeführt haben. Wir kennen nur zwei, das eine ist das Auftreten des Mondkörpers, und das andere dasjenige, dafs der Erdplanet so weit in der Bildung vorgeschritten, und sich von dem Sonnenkörper hinlänglich entfernt hatte, um seine Umwälzung um die Axe zu beginnen. Beides mufste, als neue Kraftäufserung, auf die Bildung der Schichten in der Erdrinde sehr stark einwirken. Vielleicht bewirkte das eine die Abänderung der massigen dichten Gebirgsarten in die krystallinische, und das andere den Anfang der Flötzzeit, deren beide wahre Ursachen uns noch ganz unbekannt sind.

In dem Jugendalter des Mondkörpers war

dessen Einfluſs auf die Erde sehr bedeutend we gen seiner groſsen Nähe, denn nur langsam entfernte er sich mit seinem Wachsthum von der mütterlichen Erde. Was ihm damals an körperlicher Masse abging, das ersetzte er reichlich durch diese Nähe. Nur in wenigen Geogenien wird auf diese Einwirkung Rücksicht genommen, ungeachtet sie selbst in unsern Tagen keineswegs unbedeutend geworden ist. Schon daſs der Mond das äuſserste Glied des Erdkörpers in den Schichtungen zwischen beiden Weltkörpern bildet, läſst im Voraus seinen groſsen Einfluſs erwarten. Ihn bestätigen auch viele Erfahrungen, z. B. Ebbe und Fluth, Witterungsveränderungen, viele Erscheinungen in der organischen Natur, das Nachtwandeln, der Verlauf mancher Krankheiten u. s. w. Hatte man in ältern Zeiten die Einwirkung der Gestirne und des Mondes auf die Erde und ihre Bewohner viel zu hoch angeschlagen, so fiel man nachher in den entgegengesetzten Fehler, ihn zu sehr zu vernachlässigen.

Auf die Ausbildung der Erdrinde in den verschiedenen Zeiträumen muſs der Mondkörper groſsen Einfluſs geäuſsert haben, selbst wenn man ihm auch nur das Hervorbringen der Ebbe und Fluth oder der ununterbrochenen Bewegung des Ozeans zugestehen will. Liegt in ihm aber der Grund aller Flötzung, so ist begreiflich, wie im Anfange dieselbe schwach seyn muſste, da der kaum entstandene Mond nur wenig Einfluſs

hatte, wie sie mit dessen Wachsthum immer mehr zunahm, und wie sie endlich aufhörte, als der Mond sich so weit entfernt hatte, dafs sein Einfluſs den Kräften des Erdkörpers weit untergeordnet wird.

Die Vergröſserung des Mondkörpers in seiner Jugendzeit konnte nur auf Kosten des Erdkörpers erfolgen. Dieser muſste die Stoffe hergeben, welche jener zum Wachsthum nöthig hat. Jetzt so weit der Erde entrückt, dafs er mit den Stoffen des groſsen Weltenraums, oder vielleicht der Sonnenhülle in Berührung kommt, erlangt er gröfstentheils aus ihnen, was er bedarf, und entzieht dem Erdkörper wenig oder nichts. Sollte es dereinst dem Menschengeschlecht gelingen, hierüber etwas mehr auszumitteln, als bis jetzt geschehen konnte, so wird die Geschichte der Erdbildung in weit hellerem Lichte erscheinen, und es werden die groſsen Lücken sich offenbaren, welche in den geologischen Lehrgebäuden zu Anfange des 19ten Jahrhunderts enthalten waren. Ob man sich dann noch wohl über Feuerflüssiges und Wasserflüssiges streiten wird?

In dem langen Zeitraum der Urfelsbildung bildeten sich langsam die Wasser- und Lufthüllen aus und erweiterten sich nach oben, so wie sich die Gneifs-Granitrinde verstärkte und überhaupt der Erdkörper an Gröfse zunahm. In der Erdrinde selbst sind keine Nachrichten enthalten, ob sich zuerst die feste krystallinische Rinde wenig-

stens in ihrem ersten Anfange zuerst erzeugte, und den jungen Erdkörper einhüllte, oder ob auch gleichzeitig mit ihr die Wasser- und Lufthüllen sich entwickelten; doch ist das Letztere wahrscheinlicher. Denn selbst die ununterbrochene Gneifs-Granitrinde um den ganzen Erdkörper ist noch sehr zweifelhaft, und sie kann sehr gut durch die Porphyrbildung unterbrochen seyn, welche gleichfalls, wie jene, mit dem Innern des Erdkörpers in Verbindung steht. So wenig das grobe Wassermeer überall die ganze Erdkugel einschliefst, sondern auf weite Strecken durch das leichtere Luftmeer unterbrochen ist, eben so kann auch die körnige Gebirgsrinde durch die Porphyrbildung unterbrochen werden.

Das damalige Festland hatte ein, von dem jetzigen sehr verschiedenes Ansehen. Steile, hohe Felsen erhoben sich mit ihren glatten, noch nicht durch Verwitterung zerfressenen Flächen himmelan, die tiefen Thäler waren nicht durch Flötz- und Schuttgebirge ausgefüllt; nur Wasser, und zwar wahrscheinlich Süfswasser, sammlete sich in ihnen und stieg immer höher, je mehr sich der Erdkörper vergröfserte. Die Felsen bekleidete kein Grün, ihre Kuppen deckte kein Schnee; sondern nackt standen sie da in der todten Natur, in der kein Laut der Thiere, kein Sturm und Donner der Lüfte Leben verkündete. Nur langsam mit dem Steigen des Wasserspiegels, mit der Ausbildung der Lufthülle fingen die erstarr

ten Felsen an zu verwittern. Endlich war diese Verwitterung so weit vorgeschritten, dafs auch Pflanzenleben in Flechten und Moosen, und thierisches Leben in mikroskopischen Thieren erwachen konnte. Ehe dieses geschahe, waren schon lange Zeiträume verstrichen; denn wie viel Zeit erfordert nicht jetzt noch ein neu aufgedeckter Urfels, eine neu entstandene feste Lava, um ihre Oberfläche so zu verändern, dafs auf ihr eine kleine Pflanze spärliche Nahrung findet. Man hat berechnet, dafs solche harte Lavarinden einen Zeitraum von 20,000 Jahren nöthig haben, ehe sich die Rinde zur Ernährung einer Pflanze umwandelt.

Sobald Wasser anfing die Erdrinde zu bedecken, wurde die Einwirkung der Stoffe in der Sonnenhülle und im grofsen Weltenraum unterbrochen, und die Erdrindenbildung mufste sich anders gestalten. Je mehr die Verwitterung vorschritt, je mehr wurde die obere Rindenbildung verändert, und wir finden deshalb auch schon Trümmer älterer zerstörter Gebirgsarten in den Urgebirgsarten eingeschlossen, welche am Ende dieses Zeitraums entstanden waren, und den Uebergang zur Flötzzeit machen. Die Krystallisation hatte sich mehr nach der untern Seite der festen Erdrinde hingezogen, und oben beim Zusammentreffen mit dem Luft- und Wassermeer tritt eine sich den Flötzgebirgen annähernde Gebirgsart auf. Es ist dies der Urthonschiefer,

bei dem noch die Regelmäfsigkeit der einzelnen dünnen Blätter, stets nach einerlei Winkel abfallend, auf Drusung hinweisen *).

Aus den Versteinerungen, die sich in den Gebirgsschichten des folgenden Zeitraums vorfinden, müssen wir annehmen, dafs gegen das Ende des Zeitraums der Urgebirge schon in den Meeren, und vielleicht auch auf einigen Inseln viele Thierarten lebten, und dafs die damaligen Küsten schon mit Pflanzen bekleidet waren. Beide, Pflanzen und Thiere, haben aber einen sehr alterthümlichen, von der jetztlebenden Welt sehr abweichenden Bau, der auf eine jetzt unbekannte Beschaffenheit des Meeres und Luftkreises hinweist. Dahin gehören die Pflanzenstengel und palmenartigen Gewächse, welche zu den Gewächsen mit einlappigem Saamen (Monocotyledonen) gehören, zwar unsern Schilfen ähneln, aber die Höhe unserer Bäume erreichten. Sie und ihnen ähnliche Bäume bedeckten das sumpfige Festland.

In den Meeren lebten Fische und Schaalthiere, deren Geschlechter und Arten jetzt nicht mehr vorhanden sind, z. B. die Hysterioliten, einige ihnen nahe stehende Arten von Terebratuliten,

*) Ueber den Bau der Erde in den Alpengebirgen; zwischen 12 Längen- und 2 bis 4 Breiten-Graden, nebst einigen Betrachtungen über die Gebirge und den Bau der Erde überhaupt. Von Joh. Gottfr. Ebel, Dr. d. Med. u. s. w. 2 Bde. M. Kart. Zürrich 1808. 8. Dem Verf. erscheint der Urthonschiefer mehr ein mechanisches Gebilde, als eine Folge der veränderten Drusungskraft zu seyn.

Orthoceratiten, Trilobiten, Ammoniten, Serpuliten u. s. w. *). Vorzüglich waren die Corallenthiere sehr thätig, und erbaueten ihre Wohnungen, die später als Inseln in dem Uebergangskalkstein eingeschlossen wurden. Encriniten, Pentacriniten, Eschariten, Fungiten, Porpiten, Hyppuriten, Madreporiten, Milleporiten, Tubiporiten, Tentakuliten lebten damals in grofser Zahl, und es giebt Naturforscher, welche sie als einzige Ursache des Entstehens des Uebergangkalkes ansehen, weil ihre Gehäuse zahlreich darin anzutreffen sind. Mehrere dieser Thierarten sind ausgestorben, z. B. die Seelilien, Seetulpen, Schraubensteine und andere Encriniten- und Pentacrinitenarten; andere leben, nur wenig verändert, noch in den jetzigen Zeiten fort, z. B. die Madreporen und Milleporen **).

Fast alle diese Thiere und Pflanzen haben noch in der nächsten Flötzzeit gelebt, ein Beweis, dafs die Abänderung der Rindenbildung des

---

*) Die Beschreibung dieser und anderer Versteinerungen wird der 2. Th. dieser Geschichte der Urwelt liefern.

**) Der Bergsekretair Stifft in Dillenburg will in der Grauwacke Schlangen gefunden haben (Leonhard's Taschenbuch der Mineralogie 1. Jahrg. S. 1. woselbst sie auch abgebildet sind). Sie lagen aber in zwei Fufs hohen Letten, welcher die einen Fufs mächtige mürbe Grauwacke bedeckt, gehören mithin einer sehr späten Zeit an. — Auch die Schildkröte, welche man im Tafelschiefer des Canton Glarus gefunden hat, ist höchst wahrscheinlich in sehr später Zeit in eine Gebirgsspalte zufällig gerathen.

Erdkörpers sehr langsam eintrat, und nicht stofsweise erfolgte. Die angenommenen Zeiträume und Abschnitte sind, wie die systematischen Aufstellungen der Naturkörper, nur nothwendige Fachwerke des Menschen, um seinem Gedächtnifs zu Hülfe zu kommen und die Uebersicht zu erleichtern. Die grofse Natur kennt keine Systeme, keine Zeitperioden; Alles läuft in ununterbrochenen Reihen im Raum und in der Zeit unaufhaltsam fort.

Zweiter Zeitraum.

Flötzzeit. Organisches Leben.

Urgebirge verstecken sich sehr oft unter andern, von ihnen abweichenden Gebirgsarten; nur ihre obern Theile, und in einzelnen Erdgegenden auch grofse Gebirgsstrecken stehen unbedeckt da. Diese Decken liefs man früherhin gleichzeitig, oder wenigstens nicht viel später, als die Urgebirge selbst entstehen.

Als aber die hier aufbewahrten Ueberreste von Thier- und Pflanzenwelten die Aufmerksamkeit des Menschen auf sich zogen, da zwangen sie ihn, den aufgelagerten Gebirgsarten einen spätern Ursprung zuzugestehen. Ein grofser Theil dieser vorweltlichen Denkmäler gehört den Wasserthieren an. Diese Erscheinung benutzte man, um die Annahme, dafs alle Gebirgsarten Erzeugnisse des Wassers wären, als ausgemachte Wahrheit auszugeben. Bald aber fanden sich auch

grofse Pflanzenwelten und Urwälder, welche nicht auf dem Meeresbette, sondern auf dem trocknen Lande gelebt hatten, und jetzt mit ihrem mütterlichen Boden unter Gebirgsarten begraben liegen, welche mit Meergeschöpfen angefüllt sind. Dieser Wechsel der Land- und Seegeschöpfe wiederholt sich, und leitet auf die Voraussetzung, dafs die Erdoberfläche bald Seeboden, bald trocknes Land gewesen sey. Zu jedem gehört ein langer Zeitraum von mehreren Jahrtausenden, um den organischen Geschöpfen Zeit zu lassen, sich auszubilden.

Ein solcher Wechsel des Festlandes und des Meeres kann dadurch nur entstehen, dafs sich das Meeresbette von Zeit zu Zeit erhebt, und über ihm stehendes Wasser auf das trockne Land ergiefst, oder dafs das Festland sich senkt, das Wasser auf sich zieht, und dadurch grofse Theile des Meeresgrundes trocken legt, oder endlich, dafs beides, Emporsteigen und Versinken, zugleich Statt finden. Das alleinige Erheben des Meeresgrundes wird durch das Versinken grofser und kleiner Theile des Festlandes, durch die beträchtliche Tiefe der Meere und durch den Bau der Küsten widersprochen. Ein stetes Sinken des Festlandes würde zwar vieles sehr leicht erklären, aber zur Folge haben, dafs dabei der Erdball nicht wüchse, sondern immer mehr zusammenschrumpfte. Auch lehrt die Erfahrung, dafs sich von Zeit zu Zeit Theile des Meeresbettes erhe-

ben und zum trocknen Boden werden. Es bleibt demnach nichts übrig, als die Annahme eines wechselseitigen Emporhebens des Meeresbodens und Versinkens des trocknen Landes.

Dabei erheben sich grösere oder kleinere Theile des Meeresbodens und drängen das darauf ruhende Wasser über das vorhandene Festland, das durch die neue Last ganz oder theilweise in die Tiefe sinkt; der versinkende Theil ist aber nie so gros, als das emporgehobene neue Festland. Dadurch vergrösert sich der Erdkörper an Umfang. Ob dieses Emporheben und Versinken regelmäsig in der nördlichen und südlichen Halbkugel abwechsele, oder ob in der nördlichen mehr gehoben werde und in der südlichen mehr versinke, darüber fehlen uns hinlängliche Erfahrungen. Hätten wir Gradmessungen von vielen südlichen und nördlichen Breiten und in sehr verschiedenen Graden der Länge, so liefse sich wenigstens über die jetzige Beschaffenheit der Erdoberfläche etwas Zuverlässiges bestimmen, und daraus auf die Art ihres Erhebens und Versinkens zurückschliefsen. Unsere jetzigen Messungen erstrecken sich aber nur über einen schmalen Streifen in England, Frankreich und Italien. Schon die frühere in Lappland, und noch mehr die in Südamerika von Bouguer, in Pensylvanien von Masson, am Vorgebirge der guten Hoffnung von Lacaille und in Indien von Lambton vor-

genommen, stehen zu vereinzelt da, um aus ihnen richtige Folgerungen zu ziehen.

Selbst die wahre Gröfse der Erd-Abplattung ist durch alle diese Messungen nicht erforscht, sondern sogar zweifelhafter geworden. Newton berechnete sie zu $\frac{1}{230}$ des Erddurchmessers; Huyghens zu $\frac{1}{578}$ und Laplace *) zu $\frac{1}{305}$. Durch die Gradmessungen aber erhalten wir folgende Zahlen: durch die peruanische im Erdgleicher $\frac{1}{314}$; durch die indische, mit der lappländischen verglichen, $\frac{1}{307}$; durch die italienische des Boscowich $\frac{1}{324}$; durch die französische des Delambre $\frac{1}{309}$; durch die englische des Mudge $\frac{1}{319}$; durch die am Vorgebirge d. g. Hoffnung von Lacaille gar nur $\frac{1}{169}$; durch die nordamerikanische des Masson $\frac{1}{445}$ u. s. w. **). Ein solches Ergebnifs der verschiedenen Gradmessungen ist doch wohl der sicherste Beweis, dafs bei der Bildung der festen Erdrinde nicht eine einzelne Kraft thätig seyn konnte, sondern dafs mehrere Kräfte unter verschiedenartigen Verhältnissen, örtliche abweichende Ausbildungen veranlafst haben.

Jenes Emporheben des Meeresgrundes und Versinken des Festlandes dauert bis jetzt ununter-

---

*) In Exposition du Système du Monde 4. Bch. 8. Kap.

**) Traité de Géognosie, ou Exposé des connoissances actuelles sur la constitution physique et minérale du globe terrestre, par J. F. d'Aubuisson de Voisins etc. 2 Th. m. K. Strafsburg 1819. 8. Erst. Th. S. 21.

brochen fort. Seit der letzten grofsen Veränderung der Erdoberfläche, in der das neue Festland in Nordeuropa und Nordasien, und vielleicht gleichzeitig mehrere flache Länder um den Erdgleicher in Südamerika aus dem Meere stiegen, erhebt sich langsam das Festland vom nordöstlichen Europa und westlichen Asien.

Wahrscheinlich geschieht das abwechselnde Erheben und Versinken des Festlandes nicht in einer ununterbrochenen Folgereihe, sondern bald hier, bald dort. Wirken im Innern der Erde die dort befindlichen Kräfte auf einen Theil des Erdkörpers mächtig ein, so erhebt sich der darüber liegende Theil der Oberfläche der festen Erdrinde zu einer ansehnlichen Höhe. Dann dauert es lange Zeit, bis sich die andern Erdtheile so erweitert haben, dafs wieder an jenen und seine Umgebungen die Reihe kommt. Dieses scheint der Fall bei den Gegenden des alten Festlandes um den Erdgleicher zu seyn, die nun schon Jahrtausende hindurch unverändert geblieben sind.

Bei Erhebungen in den Gegenden um den Erdgleicher kommt die Schwungkraft der Axenumwälzung des Erdkörpers den innern planetarischen Kräften zu Hülfe und verstärkt sie. Deshalb sind hier die Erhebungen viel stärker, und haben nicht nöthig, sich bald zu wiederholen. Auch finden sich um den Erdgleicher im Allgemeinen die höchsten Gebirgszüge; sie nehmen verhältnifsmäfsig ab, je mehr sie sich den Erd-

polen nähern. Einzelne Ausnahmen bewirken zum Theil vulkanische Kräfte, z. B. in Island, Kamtschatka, auf dem Staatenlande u. s. w. Auch machen diejenigen Urgebirge in den Polargegenden eine Ausnahme, die zu der rauhen Erdrinde der frühesten Bildungszeiten gehören, durch Verwittern nicht viel verloren, und so bei dem spätern Erheben dieser Gegenden stets eine ansehnliche Höhe behielten.

Dafs in diesem Erheben grôfserer oder kleinerer Theile der Erdrinde mehrere Gebirgsmassen nicht in der ursprünglichen Lage bleiben können, sondern dafs dabei Verdrückungen, Zerklüftungen, Umstürzungen und andere Beschädigungen der Gebirgsschichten eintreten müssen, läfst sich leicht erwarten. So finden wir auch wirklich das Innere vieler aufgedeckten Gebirge, welche durch ihre Spaltungen und Umkehrungen auf ein Hinausdrängen nach oben deutlich hinweisen. Nur da sind ziemlich wagrechte Schichtungen geblieben, wo weit ausgedehnte Theile der Erdrinde im Ganzen gehoben oder versenkt wurden. — Mit jenen Verschiebungen dürfen aber solche Flötzschichten nicht verwechselt werden, welche schon bei ihrem Entstehen durch die Nähe älterer Gebirgszüge oder hoher Berge eine geneigte Richtung erhielten. — Cüvier, der zu dem Entstehen der Gebirge einen mechanischen Niederschlag aus einer Flüssigkeit annimmt, läfst alle ältere Gebirgsarten wagrecht sich niederschla-

gen, und giebt ihnen durch späteres Versinken die jetzigen Richtungen.

Um Flötzgebirge zu erzeugen, befolgten die planetarischen und kosmischen Kräfte zum grofsen Theil die Gesetze der Anziehung und Verwandtschaft, welche wir durch die niedere Chemie kennen gelernt haben. Einzelne Berge und Bergzüge sind die Punkte, um die sich neue Gebirgsschichten bald mantelförmig lagerten, bald unter jedem Neigungswinkel, nach Beschaffenheit der schon vorhandenen Bergflächen, anlehnten. Wie vor unsern Augen Gebirge die in dem Dunstkreise gebildeten Wasserdünste in Nebelgestalt anziehen und festhalten, so auch in der Flotzzeit die aufgelösten Stoffe zu den künftigen Flötzgebirgen. Auch die vielen und grofsen Meeresströme hatten einen mächtigen Einflufs auf das Auflagern einzelner Gebirgsarten.

Der Italiener Olivi fand bei der Untersuchung des adriatischen Meeres, dafs das Anhäufen des Thons, Sandes und anderer beweglichen Erdarten, und wieder die gänzliche Abwesenheit derselben, genau mit der Richtung und Stärke der Meeresströme übereinkommt. Ein ähnliches Verhalten beobachtete in den frühern Zeiten das Meer bei der Bildung der Gebirgszüge, und noch jetzt können wir aus den Richtungen der Flötzgebirge und des aufgeschwemmten Landes, die urweltlichen Strömungen, Riffe, Untiefen herausfinden. Diese Meerströme hatten zugleich

auf die Lagerung der jetzt versteinerten Seegeschöpfe einen grofsen Einfluſs. Wo sie in Bänken oder weit verbreiteten Lagern zahlreich erscheinen, da haben sie entweder Meerströme abgesetzt, oder sie haben dort auf ruhigen flachen Stellen der Meere, familienweise gelebt.

Auf dem Meeresboden sammeln sich die dem Festlande entzogenen Theile, und werden durch planetarische Kräfte aufgelöst. Durch Voltaische Säulen *) können wir eine ähnliche Erscheinung hervorbringen. Auf dem Meeresboden treffen ja aus der grofsen geschichteten Säule, der feinen Hüllen, des Luftmeeres, Wassers und der festen Erdrinde, die beiden letzten Schichten zusammen. Hier muſs das im Grofsen ausgeführt werden, was unsere kleinen Säulen beim Schichtenpaar nur andeuten. Auf dem Meeresboden werden den Trümmern des Festlandes die feinen Stoffe des Weltenraums, die sie eingesogen und

---

*) Wir besitzen dreierlei Arten solcher Säulen. Sie werden nämlich gebildet

a. aus drei trocknen Leitern (trockne Säulen), indem nämlich zwischen zwei erregende Platten ein trockner Halbleiter oder Nichtleiter gebracht wird.

b. aus zwei trocknen und einem feuchten Leiter.

c. aus einem trocknen und zwei feuchten Leitern.

Lehrbuch der Physik von Joh. Ph. Neumann. 2. Th. M. 15. K. Wien 1820. 8. S. 536.

Den Leitern der Säule entsprechen in der Erdrinde die festen und flüssigen Lager; deshalb werden auf dem Meeresgrund die Mineralien schneller aufgelöst, wie auf dem trocknen Lande.

mitgebracht hatten, wieder genommen und in das Innere des Erdkörpers geleitet. Der gröbere, gleichfalls chemisch aufgelöste Rest ist dann die Grundlage der neuen Flötzschichten, die theils aus den Ueberbleibseln der alten Gebirgsarten, theils und hauptsächlich aus den kosmischen und planetarischen Stoffen neu erzeugt werden. Sie ähneln der Rindenerzeugung in den Urgebirgen, müssen aber davon abweichen, da sich diese Urgebirge und später auch noch einige Flötzgebirge als Zwischenglieder eingeschoben haben. Diese verhindern das freie Einwirken der im Innern der Erde thätigen Kräfte auf die Bildungsmasse.

Auf die Ablagerung der aufgelösten Massen haben chemische Verwandtschaften grofsen Einfluſs. Wo sich ältere Kalk-, Thon- oder Sandgebirge vorfinden, da bilden sich neuere Schichten derselben Art. Auf der Unterlage des Urkalks oder neben derselben setzt sich gern älterer Flötzkalk, auf diesem Muschelkalk oder Kreide, und zuletzt der jüngste Flötzkalk ab, wenn nämlich nicht mächtigere Einwirkungen dieses chemische Annähern verhindern. Selbst unbedeutende fremdartige Körper können das Erzeugen einer Gebirgsart veranlassen. Ein Muschellager, eine kleine Koralleninsel ziehen die Bestandtheile des Kalks, viele Pflanzen und Thiere den Kohlenstoff an, und es bilden sich hier Steinkohlen, dort Kalkschichten. Solche organische Körper sind demnach die Veranlassung, aber nicht, wie man sonst

glaubte, die alleinige Ursache der Kalk- und Kohlenbildung.

Dafs Flötzgebirge ein reiner chemischer Niederschlag sind, beweisen ihr Wechseln, ihr weites Verbreiten. So nehmen die Kalkgebirge in dem flachen Esthland und Liefland grofse Landstrecken ein. Ihr geregeltes Schichten über einander wurde weder durch das Steigen und Fallen des Urbodens, noch durch das theilweise Versinken und Erhöhen desselben gestört. Erst das darauf befindliche aufgeschwemmte Land, oder das Gemisch von Trümmern älterer Gebirgsarten, Flufsgeröllen und Sand beweist, dafs jene Kalklager lange Zeit hindurch von einem höchst unruhigen Meer bedeckt waren. Alle Erhöhungen des liefländischen und esthnischen Bodens sind aufgeschwemmtes Land, und die höchsten Punkte desselben in den Kreisen Werro und Wenden erheben sich nicht bis zu 1000 Fufs über dem Meeresspiegel. Nirgends finden sich ältere Gebirgsarten, welche zu Stützpunkten dieser Berge und Hügelketten dienen konnten. Nur auf der Oberfläche des aufgeschwemmten Landes liegen gröfsere und kleinere Blöcke der nordischen Urfelsarten zerstreut umher *).

*) Essai critique sur l'histoire de la Livonie, suivi d'un tableau de l'état actuel de cette Province, par le Comte de Bray, Membre ord. d. l'Ac. roy. d. scienc. de Münnich etc. 3 Bände. Dorpat 1817. 8. 3. Bd. 5. Kap. S. 272 — 278, 294 und 371.

Treffen Gebirgsmassen aus verschiedenen Bildungszeiten oder aus verschiedenen Reihen der Gebirgsstoffe einer Bildungszeit zusammen, so bildet sich ein ähnlicher, nur geringerer Uebergang, wie zwischen den Ur- und Flötzgebirgen, oder zwischen den Flötz- und Schuttgebirgen. Auch dient sehr oft eine nicht mächtige Gebirgsart, zwischen zwei starken eingeengt, zu einem solchen Uebergangsgliede, und nicht selten verschwindet sie an einzelnen Stellen. Streng geschieden sind wenige Flötzgebirgsarten; meist geht eine Gebirgsart in die andere allmählig über.

Wurde eine der drei Reihen des Kiesels, Thons oder Kalks sehr vorherrschend, und überwältigte die chemische Verwandtschaft in den andern beiden Reihen, so unterbrach sie die von ihnen gebildeten Gebirgsarten, und stellte sich an deren Stelle. So wechseln gern Thon und Sand, oder Kalk und Thon, seltner Kalk und Sand; doch giebt es auch Beispiele, dafs durch Sandgebirge eine Kalkschicht zieht, z. B. bei Quedlinburg *). Auch sind Kalkgebirge auf ältern Sandschichten, und Sandgebirge auf Kalk gelagert. In Norwegen und Schweden liegen zuweilen sogar die jüngsten Gebirgsarten ohne alles Mittelglied auf den ältesten, und es giebt Beispiele, wo man deutlich den Uebergang aus-

*) Arch. d. Urw. 5. Bd. 2. Hft. S. 298.

der einen Gebirgsart in die andere nachweisen kann *). In allen solchen Fällen haben örtliche Ursachen die Bildung der Zwischenglieder verhindert, und das etwa Gebildete wieder weggenommen, oder zum Uebergang in die neuesten Gebirgsarten verwendet.

Zur Zeit der Flötzung hatten sich mehrere Stoffe des Erdplaneten so reichlich ausgebildet, dafs sie in der festen Erdrinde grofse Strecken einnehmen, z. B. der Sauerstoff und der Kohlenstoff. Beide finden sich, aber nur sparsam, in den Urgebirgen; dagegen bilden sie in den Flötzgebirgen abgesonderte Gebirgsmassen. So finden sich weit ausgedehnte Salzlager und zahlreiche Salzquellen, welche letztern wohl nicht immer durch tiefliegende Salzstöcke entstehen, sondern, wie andere Mineralquellen, rein chemische Erzeugnisse sind. Auf gleiche Art bildet der Kohlenstoff grofse Steinkohlenlager und erscheint in den Naphthaquellen, im Erdpech, Bergöl u. s. w. Mit einigen Gebirgsarten gehen Kohlenstoff und Sauerstoff einzeln, oder beide gemeinschaftlich, chemische Verbindungen ein, z. B. im kohlensauren Kalk.

Alle Flötzgebirgsarten, die auf dem Boden des Meeres durch die Kräfte des Erdkörpers er-

*) Varga Bedemar's Reise nach dem hohen Norden, durch Schweden, Norwegen und Lappland, in den Jahren 1810 bis 1812 u. 1814. 2. Bd.

zeugt sind, erhalten ihre völlige Ausbildung, wenn sie sich als Theile der festen Erdrinde der Einwirkung der Meeresschicht entzogen haben, und dann auf dem Boden des Luftmeeres austrocknen und sich zusammenziehen. Hier ist in der grofsen Säule der Erdrinde ein bedeutendes Glied, das Wassermeer, ausgeschieden; es mufs deshalb die chemische Einwirkung auf die neugebildete Flötzmasse sehr verschieden von der, an dem Ort ihres Entstehens seyn und Abänderungen hervorbringen. Während die obern Schichten mit der Luft, dem Lichte und mit andern feinen Stoffen in Berührung kommen, sich theilweise auflösen und verwittern, reinigen sich die untern von vielen ihnen beigemischten fremdartigen Stoffen, ziehen sich zusammen, werden dichter und fester.

Fremdartige Körper, die sich nicht wollen auflösen und in die Gebirgsart umwandeln lassen, erhalten eine feste Hülle, um sie von der Erdrinde abzusondern. So werden in den Kalkschichten menschliche Kunsterzeugnisse, als Aexte, Leitern, Brechstangen, oder thierische Ueberreste, wie Muscheln, Schnecken, Knochen, mit Kalkspath umzogen. Sind durch das Auflösen der eingemengten organischeu Körper leere Räume entstanden, und ist die Gebirgsmasse schon so weit erhärtet, dafs sie den Raum nicht mehr als Steinkern ausfüllen kann, so vertreten ihre Stelle der Kohlenstoff, der elektrische Stoff u. a. m.

und bilden eine dünne Rinde von Steinkohle oder eisenhaltigem Ocher. Bei den Schalthieren wird gewöhnlich der innere thierische Körper so zeitig aufgelöst, dafs noch die weiche Versteinerungsmasse seine Stelle einnehmen kann. Dagegen widerstrebt die Schale längerer Zeit der Zerstörung, sie ist mit Kalkspath, Steinkohle, Eisenocher u. s. w. umhüllt, oder auch wohl ganz darin umgewandelt.

Einige Gebirgsarten verlangen ein mehrmaliges Versinken ins Meer und Emporheben an die Luft, bevor sie sich völlig von fremdartigen Stoffen reinigen und die Gestalt der ältern Flötzgebirge annehmen können. So ist der jüngere Kalk noch mit Thon und Kiesel gemischt, oder kreidenartig. Als Boden des Luftmeeres scheidet er den Kiesel in Gestalt des Feuer- oder Hornsteins aus, wird dann nach abermaligem Versinken in Muschelkalk, dann zum Jura- oder Alpenkalk umgewandelt, und geht vielleicht zuletzt in den Urkalk über. Nicht unwahrscheinlich ist es, und mehrere aufgefundene Thatsachen scheinen darauf hinzuweisen, dafs auch Flötzschichten durch öfteres Versinken in den Meeresgrund zuletzt die Gestalt der Urgebirge annehmen. Bestätigten künftige geognostische Erfahrungen diese Vermuthung, so würde die wahre aus Urgebirgen bestehende Erdrinde nicht blofs auf der innern Seite vom Erdkörper aus, sondern auch von oben durch umgebildete Flötzge-

birge verstärkt. Dann liefse sich auch der in den Uebergangsgebirgen Statt findende Wechsel der Flötzgebirgsarten und der Urgebirge leichter erklären, zumal wenn sich fände, dafs eine Flötzgebirgsart früher, als die andere, die Gestalt der Urgebirge annähme. Schwache Flötzlagen würden dann leichter in Urgebirge umgewandelt, als mächtige, und so erklärte sich, wie in den nordischen Gebirgen Urgebirgsarten unmittelbar in die jüngsten Flötzgebirge übergehen könnten.

Aus diesem langsamen Reinigen der Flötzgebirge von fremdartigen Körpern, ist es auch erklärbar, weshalb sich Ueberreste von organischen Geschöpfen mehr in den neuern Flötzgebirgen aufhalten, und weshalb sie in den neuesten Gebirgsarten der Flötzzeit und noch mehr des aufgeschwemmten Landes beinahe unverändert geblieben sind. Je öfterer Gebirgsarten das Luft- und das Wassermeer wechseln, je mehr haben sie sich von diesen fremdartigen Theilen gereinigt, und zuletzt sogar die Spuren derselben, die Steinkerne, verwischt. Dann erscheinen sie als gleichförmige Masse, rein von allen Ueberbleibseln aus dem organischen Leben.

In den zu Tage ausgehenden Gebirgsschichten aber wird dieses Reinigen und Verhärten zu festern Massen durch die Einwirkung des Lichts und der Luft nicht nur unterbrochen, sondern sogar in die entgegengesetzte Richtung umgeändert. Sehr deutlich sieht man dies am Muschel-

kalk, dessen oberste Schichten durch jenes Einwirken mergelartig geworden sind. Auch die Zwischenräume, welche die einzelnen Schichten des Kalkgebirges trennen, enthalten einen ähnlichen Mergelkalk, doch verhältnifsmäfsig nach der Tiefe zu an Mächtigkeit abnehmend, und zuletzt ganz verschwindend. Wie an einer aus Zink, Kupfer und einer Flüssigkeit zusammengesetzten Voltaschen Säule die Metallplatten verkalken, so zersetzen sich die Schichtenflächen des Kalkgebirges, so weit sie Tagewasser, Luft und Licht erreichen können *).

Werden solche umgewandelte Theile des Kalkgebirges wieder in das Meer zur neuen Flötzbildung gesenkt, so mufs das daraus entstandene neue Gebilde sich in vieler Hinsicht von dem eigentlichen Kalkgebirge unterscheiden. Vielleicht haben dadurch in dem Alpenkalkstein, die Rauchwacke, der Stinkkalk, der erdige Talk, und in dem Sandstein, die Kohlenblende, Steinkohle, Basaltgänge u. s. w. ihren Ursprung erhalten.

Wenn sich eine neue Flötzschicht auf dem Meeresgrund bildet, so bedeckt sie nicht die ganze Erdoberfläche, sondern nur gröfsere oder kleinere Theile derselben. Die freigebliebenen Stellen werden später von den nachfolgenden Gebirgsarten eingenommen. Zwei Gebirgsarten von verschiedenem Alter können deshalb neben ein-

*) Arch. d. Urw. 3. Bd. 2. Hft. S. 292.

ander hinlaufen, und den Schein eines gleichzeitigen Entstehens annehmen. So findet man nicht selten Steinkohlen- und rothe Sandstein-Gebirge mit den Grauwacken- und andern Uebergangs-Gebirgen neben einander liegen, statt dafs sie sollten auf einander gelagert seyn. Dadurch sind einige Geognosten verleitet worden, die rothe Sandsteinbildung noch dem Zeitraum der Grauwacke beizulegen, und so die Zeit der Uebergangsgebirge auch auf der Flötzseite eben so, wie nach den Urgebirgen hin, zu erweitern *).

Zwei weit aus einander liegende Gebirgsarten, mit einander hinsichtlich des Alters zu vergleichen, ist zuweilen mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Oertliche Ursachen können zufällig einer derselben das Ansehen des Alters gegeben, oder umgekehrt die völlige Ausbildung der älteren verzögert haben. Jenes wird deshalb älter, dieses jünger erscheinen, als es wirklich ist. Vorzüglich trifft dieses Schicksal die nach den Polargegenden hin befindlichen Gebirge, wenn sie mit denen der wärmern Erdstriche verglichen werden, bei welchen die gröfsere Anhäufung des Licht- und Wärmestoffs die Umwandlung beschleuniget haben.

Diese Unsicherheit in der Bestimmung des

*) Das Gebirge in Rheinland-Westphalen, nach mineralogischem und chemischem Bezuge. Herausgegeben von Dr. Jakob Noeggerath, K P Bergrathe u. Prof. u. s. w. Erster Band. M. 7 Steindr. Bonn 1822. 8. S. 26 u. f.

Alters einer Gebirgsart kann durch die in ihr befindlichen Versteinerungen vergrösert werden. Durch das Erheben und Versinken der Erdrindentheile werden versteinerte Geschöpfe, die in sehr von einander entfernten Zeiten lebten, zusammengeworfen. Andere Versteinerungen, die in ältern Gebirgsarten lagen, werden bei der Auflösung derselben wieder frei, und gerathen in neue Gebirgsarten. So gehören die Sternsäulensteine oder Bruchstücke von Encrinitenstämmen, und andere Versteinerungen, welche man bei Quedlinburg in den Thonschichten der Quadersandbildung findet *), einem frühern Zeitraum an und stammen aus einer der ältesten Flötzgebirgsarten her, welche nachher wieder aufgelöst wurde.

Nach den Erdpolen hin vermindert sich die Verwitteruug auf der Oberfläche des Festlandes; selbst das Meer belegt sich in grosen Ausdehnungen mit einer dicken Eisschicht, und hebt dadurch seine unmittelbare Verbindung mit dem Luftmeere auf. Durch Mangel an Wärme und Licht behalten die Urgebirgsschichten lange Zeit hindurch die jugendliche Gestalt und das ursprüngliche Ansehen. — So wie der Abgang in den Theilen der Erdrinde abnimmt, so vermindert sich auch die Thätigkeit der Kräfte des Erdkörpers in der Bildung neuer Rindenschichten. Auch in den zurückgekommenen Baumzweig drin-

*) Arch. d. Urw. 3. Bd. 2. Heft. S. 325.

gen weniger Säfte ein, als in den frech emporschiefsenden. — Deshalb nimmt mit dem Wachsen des Erdballs die Abplattung an den Polen zu; die Erdrinde aber bleibt schwächer, als unter dem Erdgleicher. So können die planetarischen Kräfte auf die Bewohner der Polargegenden kräftiger einwirken, da diese dem Innern des Erdkörpers sich mehr nähern, und durch keine dicke Erdrinde von ihm getrennt werden. Unter dem Polareise leben die Wasserbewohner wohlgemuthet, erfreuen sich noch derselben jugendlichen Stärke, wie in der Urwelt die Bewohner der gemäfsigten Erdstriche. Das wenig von der Axenumdrehung bewegte Luftmeer beleben Millionen von Wasservögeln.

Von der Flötzzeit sind die Polargegenden nur schwach berührt, und Flötzgebirge nach v. Buch und Hausmann im hohen Norden selten. Hier haben die planetarischen Kräfte ihr Gröfstes, unter dem Erdgleicher aber die kosmischen, und in den gemäfsigten Erdstrichen gleichen sich beide aus. In den zuletzt genannten müssen deshalb die Flötzgebirge sich am vollkommensten ausgebildet haben. In den heifsen Erdstrichen bewirkt der gröfsere Reiz der Stoffe des Weltenraums einen hohen Grad der Thätigkeit. Hier stehen die höchsten Urgebirge, aber sie verwittern schnell, hier die mächtigsten Vulkane, um das Innere der Erde von den vielen eingesogenen überflüssigen Stoffen zu befreien.

Solche Feuerberge finden sich in den gemäfsigten Erdstrichen nur mehr nach den Gränzen der heifsen und der eisigen Gegenden hin. In den letztern können die Erdkräfte sich durch die dünnere Erdrinde leicht Schlünde zum Ausströmen des Unbrauchbaren eröffnen, woran sie in den gemäfsigten Erdstrichen durch die mächtigen Flötzgebirge verhindert werden.

Nicht immer entweichen die ausgestofsenen Stoffe durch die Schlünde der Feuerberge. Bei übergrofsem Anhäufen spaltet sich die feste Erdrinde, läfst die Stoffe heraus und verschliefst sich wieder, oft spurenlos. Manche Zerklüftungen und Spaltungen der Gebirge sind vielleicht noch die Folgen solcher Naturereignisse in den frühern Zeiträumen, da die feste Erdrinde noch nicht ihre jetzige Dicke hatte. — Oft dringen aus diesen Erdspalten Schlamm, Dämpfe und unterirdische Gewässer, bisweilen mit ihren Bewohnern, heraus *). — Geschieht dieses auf dem Meeresboden, so erhalten die in der Bildung begriffenen Flötzschichten eine Beimischung von Bestandtheilen, welche sehr von den gewöhnlichen abweichen. Dadurch gestalten sich Gebirgsarten mit fremd-

*) Nur kleine Fische können dadurch in die Höhe getrieben werden; die gröfsern finden durch die engen, vielfach gekrümmten und gebogenen Spalten und Ritzen keinen Ausgang. Ob sie aber nicht sollten an die Wände der Erdrinde gedrückt, und dann nach Jahrtausenden in den Flötzschichten als Fischabdrücke und Fischgerippe gefunden werden?

artigem Ansehen und mit mehr oder weniger beigemengten ungewöhnlichen Stoffen, z. B. Bimsstein, Basalt u. a. unächt vulkanische Gebirgsarten. Nicht selten tragen sie noch deutliche Spuren ihrer Bildungsmasse an sich. So ist, nach Keferstein *), der Basalt aus alten Gebirgsarten entstanden, zum Theil sogar aus dem Granit, von dem er noch öfters deutliche Spuren an sich trägt.

Auf dem weiten Meeresboden, dem Innern der Erde sehr genähert, müssen solche Ausströmungen öfterer vorkommen, als auf dem sehr erhöheten Festlande. Nur dann können damit Schmelzungen und Erscheinungen der Feuerflammen verbunden seyn, wenn der Meeresboden bis zur Berührung mit dem Luftmeere gehoben wird, z. B. bei dem Entstehen einer neuen Insel. Basalt und Bimsstein finden sich sehr oft in der Nähe von Vulkanen, weil hier dergleichen Ausströmungen gewöhnlich sind, aber auch nicht selten an solchen Orten, wo man nur aus Vorliebe für ein System eine vulkanische Gegend, oder erloschene Feuerberge zu sehen glaubt.

Bis zum Jahre 1760 oder 1763 wurde Basalt für kein vulkanisches Erzeugnifs gehalten. Für ein solches erklärten ihn zuerst die Franzosen Montet und Desmarest. Jener zufolge

*) Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt und mit Karten und Durchschnittszeichnungen erläutert. Eine Zeitschrift in freien Heften herausgegeben von Ch. Keferstein. Erstes Heft. Weimar 1821. 8. S. 15.

der von ihm vorgenommenen Untersuchungen der erloschenen Vulkane in Nieder-Languedoc *); dieser nach seiner Reise in den Jahren 1763 bis 1765 durch Italien und Südfrankreich **). In Deutschland bekannten sich zuerst Raspe und Ferber in den Jahren 1771 und 1775 zu diesem neuen Glauben. Seit dieser Zeit sind die Meinungen über den Ursprung desselben, ob vulkanisch oder neptunisch, sehr getheilt. Für den letztern erklärte sich in Deutschland Werner, für den vulkanischen der verstorbene Bergrath Voigt. Auch der Oberbergrath v. Charpentier ward bei der Untersuchung der Laven in der Nähe des Vulkans vollkommen überzeugt, dafs der Basalt zu den Laven gehöre ***).

Wird das Entstehen des Basalts durch Ausströmen eines feinen, vielleicht gasartigen Stoffs aus dem Innern der Erde in die Bildungsmasse ein vulkanischer Ursprung genannt, so möchte sich wohl nichts dagegen einzuwenden finden. Nur darf mit dieser Benennung nicht der Begriff einer feuerflüssigen Masse verbunden werden. Am wenigsten bestätigen dieses die seltenen Fälle, dafs

---

*) Histoire de l'Acad. royale des sciences. 1760.

**) Das. 1771. S. 705—775; 1772. S. 500; und 1773. S. 599—671.

***) Bemerkungen auf einer Reise von Breslau über Salzburg durch Tyrol, die südliche Schweiz nach Rom, Neapel und Pästum im Jahr 1818. Von Toussaint v. Charpentier, K. Preufs. Oberbergrathe. 2 Theile. Leipzig 1820. 8.

sich basaltische Stücke in den Lavaströmen finden *), da letztere auch solche Stücke von andern Gebirgsarten enthalten.

Basalt ist auf dem Meeresgrunde erzeugt, indem die Erdstoffe sich mit den vorgefundenen Gebirgsmassen verbanden. Deshalb findet er sich auf den neuesten, wie auf den ältesten Gebirgsarten aufgelagert und ihre Zerklüftungen und Spaltungen ausfüllend **). So steigt er in der kleinen Schneegrube an 3000 Fuſs hoch im Granit auf, und ist mit ihm verwachsen. In seiner Nähe verschwindet im Granit der Glimmer, und in der Basaltmasse selbst ist der Feldspath zerstreuet. Bei Krobsdorf, im Fürstenthum Jauer in Schlesien, ist er mit den Schichten des Gneifses gleichlaufend, im Plauenschen Grunde bei Dresden findet er sich im Syenit. — Jn der Grauwacke am Firneberg bei Rhein-Breitenbach. Auch die Grauwackengebirge bei Liers an der Uhr und bei Siegen enthalten Basaltgänge ***). Der am ersten Ort ist unten an der Thalsohle 50 bis 60 Fuſs breit, und zieht sich in einer Höhe von etwa 300 Fuſs bis auf 14 oder 15 Fuſs zusammen †).

*) v. Buch in der Biblioth. Britann. 16. Th. S. 228.

**) Sartorius Geogn. Beobacht. u. Erfahr. S. 97.

***) Steininger Beiträge zur Geschichte der Rheinischen Vulkane. S. 118. f.

†) Das Gebirge in Rheinland - Westphalen. Herausgegeben von Dr. Jakob Noeggerath. 1 Bd. Bonn 1822, 8. S. 108 u. f.

Auf dem Pico von Teneriffa ist, nach Humboldt, ein grofser Basaltberg, auf welchem Porphyrschiefer und Obsidianporphyr aufgelagert ist *). — Bei Eisenach und Goldberg liegt er in dem Sandstein.

Sehr oft steht Basalt mit der Steinkohle in Verbindung, z. B. auf dem Meifsner bei Cassel in Hessen, im Veronesischen, bei Trient in Tyrol u. s. w. In Shropshire in England erhebt sich am Titterstone-Kleohügel aus einer unerforschten Tiefe eine Basaltmasse, durchsetzt die Steinkohlenlager, macht sie in seiner Nähe rufsig, und bildet die Decke des Kohlengebirges. Unter fast gleichem Verhältnifs kommt, nach Bailey, der Basalt in der Grafschaft Durham, von Bolam bis Ayton vor **). — An vielen Orten bildet er grofse Gebirgszüge, die gewöhnlich von Süden nach Norden, mit dem magnetischen Meridiane gleichlaufend, streichen.

Lasteten bei der Basaltbildung schwere Massen, z. B. das tiefe Meer, auf der Bildungsmasse, so erscheint der Basalt geschichtet und dicht, wobei er nicht selten zerklüftet, mit klei-

---

*) Journ. de Physique, 53. Theil. S. 30 — 61.

**) Einleit. in die Geologie von Rob. Bakewell. In der Uebersetzung v. K. H. Müller. Freyberg 1819. 8. S. 83. — Beschreibung der ältesten Veränderungen des Erdkörpers. Leipzig 1796. S. 111 u. f. Aus dieser Verbindung des Basalts und der Steinkohle werden beide Mineralien für Erzeugnisse erloschener Vulkane erklärt.

nen Höhlen und Zwischenräumen ausgefüllt ist *). Bildeten aber elastische Stoffe, beim fortwährenden Ausströmen, eine Decke über der Bildungsmasse, und verminderten den Druck der obern Schichten der Erdrinde, so konnte die Krystallisationskraft ungehindert thätig seyn, und der Basalt erhielt ein säulenförmiges Ansehen.

Wie in andern Flötzgebirgsarten, finden auch in Basaltgebirgen Zwischenlager Statt, welche das Unterbrechen der Basaltbildung beweisen. So wechseln auf der schottischen Insel Eigg folgende Gebirgsarten. Auf Schieferthon mit versteinerten Schaalthieren ist Flötzkalk aufgelagert, dann Schieferthon, dann Flötzkalk mit Muschelversteinerungen, dann Schieferthon, dann Basalt, dann faseriger Kalkstein mit etwas beigemischtem Erdöl, dann wieder Basalt, dann ein sehr starkes Flötz von thonigem Sandstein mit Muschelabdrücken und mit Basaltflötzen wechselnd, dann säulenförmiger Basalt, dann Wacke und zuletzt abermals ein mächtiges Basaltflötz **).

Dafs der Basalt Versteinerungen von Meerkörpern enthalte, ist sehr bestritten worden. Ri-

---

*) Nach Sartorius (Geogn. Beob. u. Erfahr. Eisenach 1821. 8. S. 97 u. 98) ist die äufsere Seite der Basaltberge fest, der Kern aber besteht aus Basalttuff.

**) Jameson's mineralogische Reisen durch Schottland und die schottischen Inseln. Aus d. Engl. v. H. W. Mender. Leipzig 1802. S. 119 u. f.

chardson *) behauptet, dafs der Basalt in dem Riesendamme von Ballycastle und Bellefast in Irland Abdrücke von Meerthieren, und namentlich von Ammoniten enthalte, die durch Ofenhitze könnten in einen feinen Kalk verwandelt werden. In der Naturalien-Sammlung zu Dublin werden mehrere Stücke von irischen Basaltsäulen mit versteinerten Seekörpern aufbewahrt **). Bei genauer Untersuchung durch solche Naturforscher, welche dem Basalt einen Ursprung aus vulkanischem Feuer geben, z. B. de Luc, Conybeare, Buckland u. a. m. liefs man die Versteinerungsmasse nicht Basalt, sondern einen sehr harten Schieferthon aus basaltischen Gegenden seyn ***). Aber Basalt ist ja auch eine, mit Stoffen aus dem Innern des Erdkörpers durchdrungene Thonmasse, die entweder schon gemischt von unten nach oben stieg, wie die Schlammmassen bei den Schlammvulkanen, oder auf dem Meeresboden in der Flötzbildung des Thons durch Zutritt jener Stoffe entstand. Warum sollte sie nicht Versteinerungen enthalten können? — Auch auf dem Habichtswalde bei Cassel in Hessen, hat sich ein Stück schwarzer dich-

*) Biblioth. Britt. Nr. 22.

**) W. Nicholson Journal of Natural Philosophy. 1800. 4. Th.

***) Transact. of the roy. Society of Edinburgh. 5. Th. S. 111.

ter feinkörniger Basalt mit einer Fungiten-Versteinerung *), und in der blauen Kuppe bei Eschwege ein in Kalk verwandelter Knochen gefunden **).

Meerkörper in Basalt zu finden, kann nicht auffallen, da sich diese Gebirgsart auf dem Meeresboden erzeugt hat. Dafs sie sich selten finden, entsteht daher, weil die thonige Masse in den meisten Fällen aus dem Innern der Erde aufstieg. Vielleicht haben auch bei der Basaltbildung auf dem Meeresboden die feinen ausströmenden Stoffe die thierischen Körper früher völlig aufgelöst, ehe die Basaltmasse erhärtete und sich ein Steinkern bilden konnte. Finden sich noch solche, oder Abdrücke von thierischen Körpern, so gehören sie zu den seltenen Ausnahmen. Dagegen sind Braunkohlen in basaltischen Gegenden keine Seltenheit, denn beide Gebirgsarten sind in thonigen Massen gebildet. So ist bei Ossenheim und Krohau am Rhein ein Braunkohlenflötz im Basaltgebirge, bei welchem der Basalt unter einer Decke von Dammerde, Mergelflötzen, Thon, Sand und Süfswasserkalk liegt ***). — Seines Ur-

*) Leonhard's Taschenb. f. d. g. Mineralogie. 6. Jahrg. S. 395.

**) Arch. d. Urw. 3. Bd. 1. St. S. 218 u. 219. Hier sind mehrere Beispiele von Versteinerungen in Basalt aufgeführt.

***) Geognostische Bemerkungen über die basaltischen Gebilde des westlichen Deutschlands, als Fortsetzung der

sprunges aus Thon wegen, geht der Basalt in Thon, Wacke, Grünstein und ähnliche Gebirgsarten über.

Von dem Basalt sehr verschieden ist der Ursprung des Bimssteins, der aus einer feuerflüssigen, im Wasser schnell erstarrenden Masse gebildet ist. Das chemische Erzeugnifs, welches auf dem Boden des Luftmeeres sich als vulkanische Asche darstellt, bildet im Wassermeer, mit Wasser gemischt, unter gewissen Verhältnissen, den Bimsstein.

Vulkanität war schon in den frühesten Zeiten der Erdbildung thätig, nur nicht von Feuerflammen begleitet; weshalb auch in den Urgebirgen keine ächt-vulkanischen Gebirgsarten vorkommen. Sich die Erde im Jugendalter brennend und geschmolzen zu denken, widerspricht aller Erfahrung. — Mit dem Anfange der Flötzzeit, oder auch kurze Zeit vorher, gab es schon brennende Berge. Ihre Zahl vergröfserte sich mit der Zunahme des Erdkörpers und des Festlandes, indem jetzt mehr Stoffe dem Innern der Erde zum Scheiden und Läutern zugeführt wurden. Vom Anfange der Flötzzeit bis zu unsern Zeiten sind viele Berge erloschen, deren Fufs sich zu weit vom Innern der Erde erhoben hat. Durch neugebahnte Wege sind andere thätig geworden.

Beiträge zur Geschichte und Kenntnifs des Basaltes. Vom Just. Comm. Chr. Keferstein. Herausg. v. d. naturf. Ges. zu Halle. M. 1. Karte. Halle 1820. 8. S. 163.

Auch erloschene können wieder erwachen, wenn bei fortschreitender Ausbildung das Innere der Erde sich wieder erweitert, dem Fuſs des Berges sich nähert, und mit verstärkter Kraft die verstopften Schlünde öffnet. Bei aller Thätigkeit der Vulkane in der Flötzzeit, haben sie doch nichts oder nur sehr wenig zur Bildung der Flötzgebirge beigetragen, oder gar die groſsen Zeitabschnitte veranlaſst.

Wie viel solcher Zeitabschnitte in der Flötzzeit anzunehmen sind, darüber können sich die Geognosten nicht vereinigen. Der Dr. und Professor Lehmann zu Petersburg *) nahm nur zwei Gebirgsarten an, Ur- und Flötzgebirge. Erst Werner und dessen Schüler schoben zwischen beide die Uebergangsgebirge ein, und theilten die Flötzzeit in vier groſse Zeiträume: 1. Die Bildungszeit der ältesten Flötz-, Kalk- und Sandgebirge, 2. diejenige des Jurakalk- und bunten Sandsteins, 3. diejenige des Muschelkalks und Quadersandsteins, und 4. diejenige des neuesten Flötzkalk- und Sandsteins.

In der Erdrinde selbst sind diese Zeitabschnitte nicht streng geschieden. Vielmehr weisen hier viele Arten des Vorkommens nur auf Verschiedenheit der Mischungsverhältnisse, nicht aber der Bildungszeiten, hin. Mehrere Geogno-

*) Specimen Orographiae generalis, tractus Montium primarios, globum nostrum terraqueum pervagantes sistens; a J. G. Lehmann. Petersburg 1762. 4.

sten, vorzüglich des Auslandes, vereinigen deshalb die beiden Zeiträume des Alpenkalks und Jurakalks, die wohl nicht Hauptabschnitte, sondern höchstens nur Unterabtheilungen bilden. Hausmann hält den Jurakalk und Muschelkalk für gleichzeitig gebildet *). Auch Werner neigte sich zu dieser Ansicht **). Erst durch Humboldt, Freiesleben und Karsten erhielt der Jurakalk ein höheres Alter als der Muschelkalk.

Jeder Zeitabschnitt umfafst viele Jahrtausende, damit das neu emporgehobene Festland auf seiner Oberfläche verwittern, sich mit Pflanzen und Thieren bedecken konnte, worauf es wieder in das Meer versank, um eine neue Decke der darauf folgenden Flötzart zu erhalten. Jede Flötzung besteht demnach aus zwei grofsen Zeitabschnitten: a. die Bildung im Wasser und b. das Verwittern der Oberfläche als Festland. In diesen beiden Zeiten liegt der Grund, dafs die Flötzgebirge durch keine strenge Scheidungslinie überall auf dem Festlande getrennt sind.

Bei dem Untertauchen und Erheben werden nicht jedesmal das ganze Festland, sondern nur

---

*) Beiträge zur Geognosie von Peter Merian, Prof. an der Univ. zu Basel. 1. Bd. Basel 1821. S. 101.

**) Geognostischer Beitrag zur Kenntnifs des Kupferschiefergebirges mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mansfeld u. Thüringens, von J. K. Freiesleben. 4 Bde. Freyberg 1807 — 1815. 8. Erst. Bd. S. 13.

Theile desselben und ohne bestimmte Ordnung ins Meer versenkt. Noch weniger kann sich zugleich der ganze Meeresboden erheben, es müfsten ja in diesem Fall einmal $\frac{2}{3}$ oder wenigstens $\frac{3}{5}$ und im nächsten Zeitabschnitt nur $\frac{1}{3}$ oder doch $\frac{2}{5}$ der ganzen Erdoberfläche Festland werden; da sich das trockne Land zur Oberfläche des Wassers wie 1 : 3 oder wenigstens wie 3 : 5 verhält. In der Flötzzeit nahm das Festland einen noch kleineren Theil der Erdoberfläche ein; denn bei der ununterbrochenen Vergröfserung des Erdkörpers wächst das Festland schneller, während sich der Wasserspiegel nicht in demselben Verhältnifs vergröfsert.

Es ist begreiflich, dafs wenn auch in einem Zeitraum das ganze dann vorhandene Festland untertauchte, sich doch nur etwa die Hälfte des Meeresbodens zum neuen Festlande erheben kann; ein sehr kleiner Theil aber von ihm, wenn nur, wie wahrscheinlich, ein Theil des trocknen Landes versinkt. Der übrige Theil des Meeresgrundes, der sich nicht erhebt, kann dann entweder in der angefangenen Bildung einer Flötzgebirgsart fortfahren, oder schon zur neuen Gebirgsart übergehen, oder eine anfangen, die das Mittel zwischen beiden hält. Das letzte scheint wahrscheinlicher zu seyn. Dann mufs es auf der ganzen Erdoberfläche viele solcher Mittelglieder geben, die man bald zu der einen, bald zu der andern Flötzgebirgsart zählen kann.

Ehe demnach eine einzige Flötzbildung die ganze Erdoberfläche durchläuft, mufs bei dieser theilweisen Ausbildung ein sehr grofser Zeitraum verstreichen. Die Richtigkeit dieser Annahme erhellt am deutlichsten aus dem Vorkommen des Flötztrapps. Dieser hat sich auf der ganzen Oberfläche der Erde auf Gebirge, die älter als er sind, meist kuppenförmig bis zu einer gewissen Höhe aufgelagert. In ihm sind viele kleine Thon- und Kalktheile eingesprengt. Er umschliefst Braunkohlenlager und ruhet auf ihnen, auf Sand- und Thonlager. Um dieses jüngste Glied der Flötzgebirge zu bilden, mufste also allmählig überall das ganze Festland im Meer begraben seyn.

Auf die Bestimmung des Alters der Versteinerungen hat die theilweise erfolgte Flötzbildung einen grofsen Einflufs. Fast jeder Art der Flötzgebirge gehören einige Versteinerungen beinahe ausschliefslich an, die folglich den langen vorhergegangenen Zeitraum durchlebt haben. Nun aber erfolgt die Bildung dieser Flötzart theilweise, folglich müssen auch diese Thierarten in einigen Gegenden später gelebt haben, als in andern. Bei der Bildung des Muschelkalks z. B. hat sich ein Drittel mit seinen Versteinerungen schon gebildet, das zweite Drittel ist in der Bildung begriffen, und begräbt die lebenden Geschöpfe, und das letzte Drittel wird erst auf dem damaligen Festlande vorbereitet. Versinkt es endlich in's Meer, so mufs es doch so viele Schaalthiere und

andere lebendige Geschöpfe vorfinden, dafs es sie in grofsen Bänken versteinern kann.

Während sich das letzte Drittel des Muschelkalks bildet und die letzten Geschöpfe dieses Zeitraums begräbt, hat sich schon das erste Drittel zum neuen Festlande erhoben, und fängt an zu verwittern, so dafs auch hier allmählig neues organisches Leben fortkommen kann. Es ist nicht nöthig, dafs hier ganz neue Schöpfungen erwachen, sondern die ältern, für das letzte Drittel des Muschelkalks bestimmten Geschöpfe bilden sich langsam nach der Beschaffenheit des neuen Luftkreises und veränderten Meeres um. Dieses wird dadurch erleichtert, dafs nicht jedesmal das ganze Festland, sondern nur Theile desselben von den Wellen begraben werden. Es mufs also in jeder Flötzzeit lange Zeiträume geben, in welchen Thiere und Pflanzen aus zwei auf einander folgenden Bildungszeiten der festen Erdrinde auf dem trocknen Lande anzutreffen sind, und eine Uebergangszeit bilden. So haben jetzt die gemäfsigten und kalten Erdstriche der nördlichen Halbkugel die urweltlichen Riesenthiere und Palmen verloren, und abgeänderte Thier- und Pflanzenwelten sind aufgetreten. Dagegen sind jene noch in den Gegenden um den Erdgleicher erhalten worden. Zu welchem Zeitraume die Thiergeschlechter in Neuholland gehören, ob zu einem noch ältern oder zu dem jüngsten, läfst sich bei der wenigen Kenntnifs von denselben nicht bestimmen.

Nach dem Ablauf eines Zeitraumes der Flötzbildung bedarf es deshalb keiner neuen Schöpfung von Thier- und Pflanzenwelten, welche anzunehmen für viele Naturforscher sehr viel Widriges hat. Selbst Cuvier *) läfst zwar plötzliche allgemeine Umwälzungen der Erdrinde zu, glaubt aber an solche Verschiedenheit der Thierwelten, wie jetzt noch in Australien und Amerika, in Vergleich mit der alten Welt, Statt finden.

Alle unsere Eintheilungen der Flötzzeit in einzelne Zeitabschnitte sind demnach keinesweges über allen Zweifel erhaben, sondern noch sehr ungewifs und nur der Wahrheit annähernd. Nur dann werden sie dieser ziemlich nahe kommen, wenn man die Flötzgebirge wird in andern Ländern und Erdtheilen eben so sorgfältig durchsucht haben, wie es bis jetzt in Deutschland, Frankreich, England und einem Theil von Nordamerika geschehen ist.

In jedem der angenommenen Zeiträume der Flötzbildung laufen die drei Reihen Gebirgsarten neben einander hin, welche sich auf die drei Bestandtheile der Urgebirge, den Quarz, Glimmer und Feldspath begründen, nämlich die kieselige (Oken's Glaserden), thonige (Knet-, Fett- oder Talkerden) und kalkige (Aetzerden)

*) Recherches sur les Ossemens fossiles de Quadrupèdes, où l'on rétablit les caractères de plusieurs espèces d'animaux, que les Révolutions du Globe paraissent avoir détruites, par Cuvier. 4 Bde. Paris 1813. 8. 1. Bd. S. 24.

Reihe. In vielen Gegenden sind sie nicht alle drei beisammen, sondern vorzugsweise eine oder zwei Reihen davon anzutreffen.

Oefters enthalten Flötzgebirge gröfsere oder kleinere Trümmer der ältern Gebirge rein oder nur wenig verändert. Es giebt sogar Flötzgebirge, welche zum grofsen Theil aus solchen zusammengekitteten Gebirgstrümmern bestehen. Bleibt sich das Vorkommen der Trümmer in einer Gebirgsart an allen Orten der Erdoberfläche gleich, so ist es das sichere Merkmal ihres spätern Ursprungs, weit glaublicher als die Auflagerung, welche kann durch örtliche Verhältnisse herbeigeführt seyn.

Erster Zeitabschnitt der Flötzzeit.
Uebergangsgebirge oder Grauwackenbildung.

In der Bildung der Flötzgebirge scheinen die planetarischen Kräfte im Allgemeinen den Gang beobachtet zu haben, dafs sie zuerst den Kalk ausschieden, welcher deshalb die meisten Thierversteinerungen enthält. Später bildete sich, als ein chemisch Erzeugtes, der Sand, und lagerte sich durch Meerströmungen und Wellenschlag an den Küsten. In ihm sind mehr Versteinerungen von Pflanzen des Meerstrandes als von Seekörpern enthalten. Zuletzt wurde der Thon aus dem Wasser abgesetzt, welcher deshalb sehr oft rein von Versteinerungen ist. Dafs dieser Bildungsgang viele örtliche Ausnahmen verstattet, bedarf wohl kaum erwähnt zu werden.

Wo sich Uebergangsgebirge an Wände der Urgebirge legten, folgten sie der vorgefundenen Richtung. Sie sind deshalb steiler und verstecken sich schneller in die Tiefe, als die spätern Flötzgebirge. Sie folgten im Allgemeinen dem Bette des damaligen Meeres, das eben so tief wie das jetzige seyn mochte, dessen gröfste Tiefe gewöhnlich zu 3 bis 4 geographischen Meilen, vom Grafen Buffon zu einer französischen und vom Grafen Marsigli zu einer holländischen Meile angenommen wird.

Während der jugendlichen Zeit der Planetenrinde in den Urgebirgen, bildeten sich noch öfters Rindentheile, welche den Urgebirgsarten gleichen, aber doch schon solchen Gebirgsarten aufgelagert sind, die Spuren von organischen Geschöpfen enthalten. Vielleicht finden sich auch in jenen gneifs- und granitartigen Gebirgsmassen Versteinerungen, so sehr sich auch mehrere Naturforscher, um die Ehre des Systems zu retten, gegen ein solches Vorkommen sträuben.

Die Uebergangsgebirge bilden zwei verschiedene Arten:

I. Gebirgsarten, welche den Urgebirgen sehr ähnlich sind.

1. Uebergangs-Granit. Er besteht aus vielem Feldspath, meist roth gefärbt, etwas wenigerem grauen Quarz und noch wenigerem, meist schwarzem Glimmer.

2. Uebergangs-Gneifs, Glimmerschie-

fer, Quarz, Trapp und Serpentin sind den Gebirgsarten der Urgebirge ähnlich.

3. Uebergangs-Kieselschiefer ist entweder gleichfalls dem Urkieselschiefer ähnlich, oder wird jaspisartig. Beide Arten enthalten Quarztrümmer.

4. Uebergangs-Feldspath bildet dicht oder körnicht, mit Quarz, Graphit u. s. w. eigenthümliche Gebirgsarten.

5. Uebergangs-Grünstein besteht aus Feldspath und Hornblende.

II. Wirkliche Flötzgebirgsarten.

A. Kalkreihe.

1. Uebergangskalk oder Marmor.

Er hat zwar noch das krystallinische Korn des Urkalks, doch ist es schon viel feiner. Nicht immer hatten sich in der Bildungsmasse Glimmer und Kiesel völlig ausgeschieden, es geschahe später, und beide kommen nun als eingemengte Theile vor. Kiesel und Kalk gehen gern in Verbindungen ein, und trennen sich, wenn der Kalk durch Zutritt des Sauerstoffs und Kohlenstoffs sich zum Kalkstein umbildet. Dieser ausgeschiedene Kiesel des Uebergangskalks erscheint im Kieselschiefer.

In vielen Gegenden enthält der Uebergangskalk grofse Höhlen und Spaltungen, welche mit Tropfstein oder Kalksinter (z. B. in den Baumanns- und Bielshöhlen auf dem Harz), oder mit Thon oder mit Bruchstücken von Urkalk und

Schieferthon ausgefüllt sind. Griechenlands Boden besteht zum grofsen Theil aus solchem Uebergangskalk mit vielen kreisrunden Senkungen, umgeben von Bergkränzen und vorspringenden Kuppen. Manches Wunderbare der alten griechischen Welt entstand durch glückliche Benutzung der Höhlen und unterirdischen Gewässer.

Oft findet sich der Uebergangskalk rein von Versteinerungen, oft aber ist er damit angefüllt, vorzüglich von Pentakriniten, Enkriniten, Eschariten, Fungiten, Porpiten, Hyppuriten, Tentakuliten, Tubiporiten, Madreporiten, Milleporiten, Spongiten, Alzyoniten. Diese Korallenthiere haben in der frühern Bildungszeit der Erdrinde eben solche Inseln in den damaligen Meeren erbauet, wie ihre späten Nachkommen noch jetzt in der Südsee. Um die Inseln lagerte sich der Uebergangskalk, durch chemische Verwandtschaft angezogen. Auch Orthozeratiten, Belemniten, Serpuliten, Ammoniten, Turbiniten, Patelliten, Bukziniten, Muriziten, Trochiliten, Calceoliten, Trilobiten werden in dieser Gebirgsart angetroffen.

2. Uebergangs-Gyps.

Wurde dem Uebergangskalk entweder gleich im Entstehen, oder später in den darauf folgenden Zeiträumen der Flötzung, Schwefelsäure beigemischt, so erzeugte sich der Gyps, der aber eine örtliche Erscheinung ist, und keine eigenthümliche Gebirgsart ausmacht, z. B. der Uebergangsgyps von Tarentaise. Der bei Bex, im Kan-

ton Waadt in der Schweiz, ist im thonigen Kalkstein eingelagert. — Alle Gypslager der ältern und neuern Flötzzeit sind sehr verworfen. Dadurch wird die Bestimmung ihres Alters sehr erschwert. Der Gyps enthält keine Versteinerungen*).

B. Kieselreihe.

3. Grauwacke.

Aller Sandstein ist ein mehr oder weniger krystallinischer chemischer Niederschlag aus den aufgelösten und durch planetarische und kosmische Stoffe umgebildeten und erweiterten Theilen der Urgebirge, von denen nicht selten noch unaufgelöste Trümmer im Sandstein eingeschlossen sind. Das Bindungsmittel ist gewöhnlich Thon, seltener eine kieselige Masse, in welchem Fall der schon aufgeführte Kieselschiefer entsteht. — Die Grauwacke erscheint bald in mächtigen Schichten (eigentliche Grauwacke), bald in dünnen Schichten mit feinkörnigen Gemengtheilen (schiefrige Grauwacke).

Versteinerungen darin sind Cypräaziten, Hysterioliten, Schraubensteine, Orthozeratiten; vorzüglich aber Pflanzenstengel von den ersten Urschilfen und baumartigen Gewächsen, die Aehn-

*) Doch erzählt der Dr. und Bergrath Reufs zu Bilin, (Lehrbuch der Mineralogie nach Karstens mineralogischen Tabellen ausgeführt von Franz Ambrosius Reufs. 4 Theile in 8 Bänden, von denen 2 Bände die Geognosie enthalten, Leipzig 1801 — 1806. 8.) im 2. Band der Geognosie S. 406, dafs ein Graf Reiling einen wohlerhaltenen Fungites agariciformis aus Uebergangsgyps besitze.

lichkeit mit den Palmen haben. — In dem Uebergangskieselschiefer hat man auch Trilobiten gefunden.

C. Thonreihe.

4. Uebergangs-Thonschiefer oder Grauwackenschiefer *).

Die kieselige Grauwacke begleitet sehr oft ein schiefriges Thongebirge, als letzter Bestandtheil der Bildungsmasse. In ihm ist nicht immer der Glimmer vollkommen in Thon umgewandelt, sondern noch oft in kleinen Stücken vorhanden. Es enthält mancherlei Trümmer der frühern Urgebirge, z. B. Talk, Serpentin, Grünstein, Alaunschiefer, welche in der Bildungsmasse unaufgelöst geblieben waren. Auch haben sich Quarz und Feldspath nicht immer rein ausgeschieden; sie zogen sich später zusammen, und bilden jetzt eingemengte Stücke. Thonschiefer gleicht dem chemischen Hefen, in welchem bei der Ausbildung des Kalks und Sandes die unbrauchbaren Theile liegen blieben. Auch der Kohlenstoff ist darin befindlich, doch selten als Kohle, meist als Zeichenschiefer und noch seltner als Kohlenblende.

Grauwacke und Grauwackenschiefer bilden das Grauwackengebirge, das zum Theil deutlich

*) In einigen Lehrbüchern erhält die schiefrige Grauwacke den Namen Grauwackenschiefer, und wird dann von der eigentlichen Grauwacke nicht weiter unterschieden.

Taschenbuch zur Geognosie für Kameralisten, gebildete Oekonomen, Baukünstler u. s. w. von K. F. Richter, K. Sächs. Hüttenmeister u. s. w. Freyberg 1818. 12. S. 145.

geschichtet, zum Theil aber säulenförmig zerspalten ist. Es ist dem Urgebirge, oder dem Uebergangskalkstein aufgelagert, und oft von grofser Ausdehnung. So läuft in Nordamerika ein solches über 200 deutsche Meilen von Canada bis Süd-Georgien beinahe ununterbrochen fort. — An Versteinerungen finden sich die schon bei der Grauwacke aufgeführten Arten auch im Uebergangs-Thonschiefer, vorzüglich aber Hysterioliten, Orthozeratiten und Pflanzenstengel.

5. Thoneisenstein.

Erscheint in gröfsern und kleinern Kugeln, durch alle Bildungszeiten der Erdrinde. Wo dem Thone durch Elektrizität und Magnetismus vieles Eisen mitgetheilt wurde, da findet sich der Thoneisenstein. Dieses Beimischen des Eisens ist wahrscheinlich später als die Bildung der Thonmasse erfolgt; indessen kann darauf nicht Rücksicht genommen, sondern der Thoneisenstein mufs dem Zeitalter beigezählt werden, das die Thonmasse erzeugte.

In dem langen Zeitraum der Uebergangs-Gebirgsbildung hatte der Erdkörper an Gröfse, und dessen Rinde an Dicke sehr zugenommen. Auch waren Sauerstoff und Kohlenstoff überall erzeugt, und hatten die Wasser- und Luftmeere so abgeändert, dafs nunmehr Pflanzen und Thiere besser gedeihen konnten. Den übergrofsen Reichthum dieser Erdstoffe konnten aber die organischen Welten, die Luft- und Wasserhüllen nicht

gänzlich verbrauchen; daher finden wir im nächsten Zeitraum grofse Gebirgsmassen von Salz und Steinkohlen gebildet, deren Anfang in der Bildung schon in die Uebergangs-Flötzzeit fällt.

Nach den Versteinerungen in den Gebirgsschichten des folgenden Zeitraumes zu urtheilen, hatten die Pflanzen- und Thierwelten mehrere neue Geschlechter und Klassen erhalten. Auf dem Lande, das bedeutende Flächen einnahm, lebten Thiere, die zugleich im Wasser und auf dem Lande ausdauern, als Eidechsen, Kröten, Schildkröten, ferner Kerbthiere, vielleicht auch Sumpfvögel, doch ist deren Daseyn zweifelhaft. Das trockne Land war mit Gräsern, baumhohen Farrenkräutern, Rohrarten und Equiseten und mit grofsen Wäldern von palmenartigen Bäumen bekleidet, von denen sich noch Holz, aber versteinert, und Früchte bis auf unsere Zeit erhalten haben. — In dem Meere, jetzt schon von gröfserm Salzgehalt, und sich unserm Meerwasser nähernd, waren einige neue Arten von Seegeschöpfen, z. B. die Belemniten, Lentikuliten u. s. w. entstanden, andere aber, als die Hysterioliten, ausgestorben, alle übrigen aber sehr reichlich vermehrt. Auch schon Fische haben damals gelebt, die aber weder mit unsern Salzwasser-, noch mit unsern Süfswasser-Fischen übereinstimmen können, da das Meerwasser damals noch nicht völlig die Beschaffenheit des jetzigen angenommen hatte.

Zweiter Zeitabschnitt der Flötzzeit.

Bildung des alten Kalk- und Sandsteins.

Ueber die Gränzen dieses Zeitabschnitts herrschen, wie schon bemerkt ist, sehr verschiedene Ansichten. Der Anfang desselben ist ziemlich fest bestimmt, nicht aber sein Ende. Die Wernersche Schule theilt ihn in zwei Bildungszeiten, des rothen und des bunten Sandsteins. Andere Geognosten finden darin höchstens nur zwei verschiedene, durch örtliche Verhältnisse in der Mischung der Bestandtheile herbeigeführte Bildungsarten eines einzigen Zeitabschnitts. Mehrere leugnen, dafs es jemals eine eigene Bildungszeit für den bunten Sandstein gegeben hat, und vertheilen die ihr zugeschriebenen Gebirgsarten unter die beiden Zeitabschnitte des Alpenkalks und des Muschelkalks. Zu den Gebirgsarten dieser beiden Zeitabschnitte werden Gebirgsarten gerechnet, die weit mehr von einander abweichen, als der bunte Sandstein vom rothen, oder der Jurakalk vom Muschelkalk.

Da aber doch einige Verhältnisse des Vorkommens, und verschiedenartige Versteinerungen, auf eine lange Bildungszeit hinweisen, gegen deren Ausgang sich die organischen Schöpfungen im Vergleich mit dem Anfange derselben abgeändert hatte, so können in der Geschichte der Urwelt so lange zwei Unterabtheilungen dieses Zeitabschnitts beibehalten werden, bis die Geo-

gnosten nach genauer Ausmittelung aller Thatsachen hierin etwas Sicheres bestimmt haben.

I. Bildungszeit des Alpenkalks und rothen Sandsteins.

A. Kalkreihe.

1. Alpenkalk, ältester Flötzkalk, Zechstein.

Ein sehr fester, bisweilen körniger, deutlich geschichteter Kalkstein, der gewöhnlich in den tiefer liegenden Schichten dunkelschwarz gefärbt ist, und nach oben hin lichter wird. Er umgiebt die mitternächtliche Seite der Alpen, von Frankreich bis nach Ungarn, in einer etwa 6 bis 8 geographische Meilen breiten Bande. Gewöhnlich ist er dem Urkalk oder Uebergangskalk unmittelbar aufgelagert, und fällt von den Gebirgen abwärts. Auch in andern Ländern bildet er grofse Gebirgslager, z. B. in Frankreich in der Provence, Dauphiné und auf der nördlichen Seite der Pyrenäen; in England; nach Humboldt, die grofse Gebirgskette von Neu-Andalusien im südlichen Amerika.

In seinen obern Schichten, vielleicht von späterm Ursprung, enthält der Alpenkalk, Feuer- und Hornstein, nesterweise, als spätere Ausscheidungen der aufgelöst gewesenen Kieselerde; — ferner Erze, Steinkohle und viele Versteinerungen. Die letztern sind im Allgemeinen nach der Schwere geordnet; so liegen die gröfsten Ammoniten bis zu 6 Fufs im Durchmesser in den untern Schich-

ten, in den obern aber mehr die Phaziten oder Linsensteine. Aufser ihnen sind darin noch viele andere Seegeschöpfe oft familienweise enthalten, als Belemniten, Nautiliten, Serpuliten, Heliziten, Conoliten, Bukziniten, Muriziten, Trochiliten, Lepaditen, Pholaditen, Donaziten, Arken, Bukarditen, Pektiniten, Ostraziten, Terebratuliten, Gryphiten, Mituliten, Echiniten, Pentakriniten, Enkriniten, Milleporiten, Alzyoniten. Ferner Eidechsen, Schildkröten, Kröten und Insekten, welche alle sich mehr in dem Stinkstein als in dem reinen Alpenkalk finden. Auch Vögelversteinerungen hat man in diesem Stinkstein, doch selten entdeckt.

2. Aelterer Gyps, oder Gyps des Alpenkalks.

Gewöhnlich ist diese Verbindung des Kalks mit Schwefelsäure feinkörnig, sich dem Dichten, Massigen annähernd und deshalb wenig geschichtet. Er wechselt gern mit der vorhin schon erwähnten Kalkart, die ihres Geruchs wegen den Namen Stinkstein erhalten hat. Oft hat sich aus dem Gyps der strahlige Gyps (das Fraueneis), der faserige Gyps und die Gypserde ausgeschieden.

Der Gyps selbst enthält keine Versteinerungen, und die Spuren von Holz, welche man gefunden haben will, sind wohl nur zufällig hineingerathen. In seinen Schlotten und Höhlen aber finden sich nicht selten Anhäufungen von Thierknochen aus einem Zeitraum, der wahr-

scheinlich viel jünger als die Bildung des Quadersandsteins ist.

B. Kieselreihe.

3. Alter Sandstein, rother Sandstein, rothes Todtliegendes.

Ein gröberer oder feinerer krystallinischer, chemisch gebildeter Sandstein, der in Deutschland zunächst auf dem Porphyrgebirge, nach Keferstein, folgt, und die Farbe von dem Eisengehalt erhalten hat *). Sind die Sandkörner sehr fein, so erhält er ein erdiges, porphyrartiges Ansehen. Oft sind noch in ihm Bruchstücke älterer Gebirgsarten, als Granit, Glimmerschiefer, Urthon, Porphyr u. s. w. durch eine kieselige Masse zusammengekittet, (Puddingsteine).

An Versteinerungen enthält er, aufser Lentikuliten oder Linsensteinen, diese doch selten, nur Pflanzenkörper, vorzüglich baumförmige Farrenkräuter und wirkliches Baumholz, wahrscheinlich von Palmenarten.

4. Aelterer Kohlensandstein

besteht aus Quarz, Kieselschiefer und Kohlenstoff und enthält nicht selten Trümmer von Urthonschiefer, Glimmerschiefer und andern Urgebirgsarten, auch kleine Stücke reinen Feldspaths, Nester von Thon und Kalk, welche sich vor der

*) Die rothe Farbe ist kein ausschliefsendes Eigenthum dieser Sandsteinart, auch bunter Sandstein, selbst Quadersandstein (z. B. bei Quedlinburg) besitzen sie durch den Eisengehalt.

Bildung dieses Sandsteines aus der Masse nicht ausgeschieden hatten. Der Kohlensandstein ist ein steter Begleiter der zu diesem Zeitabschnitt gehörigen Steinkohle und ein Theil der Kohlengebirge. In ihm finden sich beinahe nur Pflanzenversteinerungen von Equiseten, Rohrstengeln, kleinen und baumartigen Farrenkräutern. Palmen in Rinden und Blättern und andern Pflanzen mit einlappigen Saamen. Sehr selten sind Spuren des thierischen Lebens, doch will man in Frankreich Trilobiten in dieser Gebirgsart gefunden haben.

5. Flötzporphyr.

Wird der Sandstein sehr feinkörnig, so entsteht Flötzporphyr von erdigem Ansehen. Ihm sind zuweile Körner von Quarz, Feldspath und Hornblende beigemengt. Er wechselt an einigen Orten, z. B. in Thüringen, mit dem rothen Sandstein. Nach Keferstein kommen Porphyr- und Steinkohlengebirge mit und in einander vor, vertreten sich auch einander.

C. Thonreihe.

6. Die ältere Steinkohle (Lithantrax).

Ein mit vielem Kohlenstoff geschwängerter Thonstein. Der Kohlenstoff, der schon in den Urgebirgen, im Uebergangsporphyr und in der Grauwacke angetroffen wird, hat sich entweder unmittelbar mit dem Thon verbunden (Kohlenblende oder Anthrazit), oder er ist mit dem Sauerstoff und Wasserstoff eine chemische Verbindung eingegangen, hat das Bergöl, Erdharz,

Erdpech (Bitumen) erzeugt, und hierauf mit dem Thon die Steinkohle gebildet. Der Sauerstoff aber war selten rein, sondern schon vorher durch Beihülfe der Elektrizität mit dem Grundstoff des Schwefels in Verbindung getreten, weshalb die Steinkohlen gewöhnlich mehr oder minder geschwefelt erscheinen. Findet die Schwefelsäure in der Steinkohle Kalktheile vor, so erzeugt sie den Feder- oder Fasergyps. So enthält die Steinkohle noch andere chemische Verbindungen. Sie umfafst mehrere Arten, die sich durch Härte, Gestaltung und beigemischte Bestandtheile unterscheiden, z. B. die Grobkohle, Blätterkohle, Schieferkohle, Pechkohle mit starkem Glanz und von muscheligem Bruch, Kaneelkohle von grofser Dichtigkeit im Bruche. Kohlenschichten wechseln sehr oft mit andern Gebirgsarten, vorzüglich mit dem Kohlensandstein und dem Schieferthon. Es giebt Gegenden, wo 30 bis 60 Kohlenschichten, durch Zwischenlager getrennt, über einander liegen. — In dem Steinkohlenflötze zu Eschweiler liegen in einer Mulde 44 einzelne Kohlenflötze über einander, und nach Benzenberg *) hat das Kohlengebirge am

*) Arch. d. Urw. 1. Bds. 2. Hft. S. 392. — Denkwürdigkeiten der Natur, Kunst, Religion, Geschichte, Schifffahrt und Handlung in den Königl. Preufs. Niederrheinisch-Westphälischen Provinzen. Von Joh. Ad. Engels. Neue Ausg. M. K. Elberfeld 1818. 8.

Benzenberg glaubt, dafs sich über dem Sandlager jedesmal ein Torflager gebildet habe, dann überschwemmt und in Steinkohle verwandelt wurde.

Schleebusch folgende Flötzreihe. Unter der Dammerde kommen 3 Fuſs Thonschiefer, dann 4 F. Kohlenflötz, 35 F. Sandstein, 2 Zoll Thonschiefer, 9 Zoll Kohle, 200 Fuſs Sandstein, 15 F. Thonschiefer, 5 F. Kohlenflötz, 148 F. Sandstein, 1½ F. Kohlenflötz, 14 F. Thonschiefer, 112 F. Sandst., 6 Zoll Schiefer, 15 F. Kohlenfl., 105 F. Sandst., 1 F. Kohlenfl., 245 F. Sandst. 21 F. Schiefer, 3 Fuſs Kohlenflötz, dann wieder Sandstein.

Beurard führt die Gebirgsschichten im Berge an der Glan zwischen Reifselbach und Aderbach in folgender Ordnung auf *): Unter der Dammerde von 22 bis 24 Zoll liegt 12 Fuſs sandiger Schiefer, 18 bis 19 F. Sandschiefer, 6 F. Gemenge aus Sandstein und Schieferthon, 24 F. sandiger Schiefer, 6 F. Schieferthon, 5 bis 7 F. Kalkstein, 22 Zoll Schieferkohle, 26 bis 27 Z. Schieferthon, 6 Fuſs Sandstein mit Quarzkieseln; dann 7 F. sandiger Schiefer, 12 F. Sandstein, 7 F. Sandsteinschiefer, 7 F. Schieferthon, 5 bis 7 F. Kalkstein, 22 Zoll Schieferkohle, 26 bis 27 Zoll Schieferthon. Zuletzt wechseln Schieferthon und der obige Sandstein mit Quarzkieseln, bis zu unergründeten Tiefen. Offenbar sind hier Gebirgsarten aus zwei Bildungszeiten über einander gelagert, die beide mit Kieselgeschieben anfangen, und die drei Reihen der Gebirgsarten in sich

*) Journ. des Mines.

schliefsen. — In der Grube Preston-Haus bei Whitehaven hat man 117 Gebirgslager über einander angetroffen, von denen aber nur 17 Kohlenflötze sind. — Das stärkste, bis jetzt entdeckte Kohlenflötz befindet sich bei Dudley, in England in Worcestershire; es ist an 30 Fufs mächtig.

Das böhmische Kohlenlager ruhet auf Kieselschiefer, Grauwacke und Grauwackenschiefer, und wechselt mit Sandstein, Thonmergel und Schieferthon, welcher das Dach der Kohlenflötze bildet. So kommt in den Kohlenwerken von Wottwowitz und Buschtichrad folgender Wechsel vor. Auf dem Kieselschiefer steht ein 72 Fufs mächtiges Lager von grauem und weifsem Letten, darauf ein $5\frac{1}{2}$ Fufs mächtiges Kohlenflötz, dann 6 Zoll weifsen Letten, $2\frac{1}{2}$ Fufs Steinkohle, 1 F. schwarzer Letten, 1 F. Steink., 2 Zoll weifsen Letten, 1 Fufs Steink., 6 Zoll weifsen Letten, 1 Fufs Steink., 3 Zoll schwarzen Letten, 1 Fufs Steinkohlen, und zuletzt bildet ein grob- oder feinkörniger Sandstein, an manchen Orten 36 Ruthen mächtig, die Decke. Zwischen diesem Sandstein und dem Thonmergel wechselt also 15 Fufs hoch die Steinkohle sechsmal mit den Mergelschichten *).

Alle Steinkohlen brennen um so leichter und geben stärkere Wärme, je mehr Erdharz sie ent-

*) Jahrbücher des K. K. polytechnischen Instituts in Wien, 2ter Bd. 1820. 8. S. 1 — 105.

halten. Die meisten und besten Steinkohlen haben sich jetzt in den gemäfsigten Erdgürteln zwischen 35° und 60° gefunden, mithin in dem Gebiete der stärksten Flötzbildung. Hier konnte sich der Kohlenstoff am meisten sammlen und ausbilden.

Steinkohlen sollen, wenn sie in Brand gerathen, im Innern der Erde vulkanisches Feuer und Erdbeben veranlassen, und doch sind keine oder wenige Feuerberge da, wo die meisten Steinkohlengebirge angetroffen werden. — Auf dem Meeresboden aber sollen sie wieder die Ursache der Bitterkeit des Meerwassers seyn, welches sie höchstens bei der Flötzbildung nur veranlafst und vermehrt haben. Dieselben planetarischen Kräfte, welche in der festen Erdrinde den Sauerstoff und Kohlenstoff erwecken und mit andern Grundstoffen Verbindungen hervorbringen, sind auch in der Wasserhülle des Erdkörpers thätig, und verändern auf ähliche Art, wie in den Mineralquellen des Festlandes, das Wasser der Meere *).

Die wirklichen Steinkohlenflötze enthalten

*) Graf v. Marsigli oder Marsilli (geb. 1658, gest. 1730) brachte durch Vermischung von 46½ Loth süfsem Wasser, 1½ L. Kochsalz und 48 Gran Steinkohlenspiritus ein Wasser hervor, das mit dem Wasser auf der Oberfläche des mittelländischen Meeres an den französischen Küsten viele Aehnlichkeit hatte. Um es dem aus der Tiefe geschöpften Wasser ähnlich zu machen, mufsten noch einige Grane Steinkohlenspiritus zugesetzt werden. Torbern Bergmann physikal. Beschr. d. Erdkugel, 2. Bd. S. 360.

selten Spuren von Pflanzen, als Rohrstengel, Palmbäume, Baumfrüchte, desto mehr aber der sie begleitende

7. Schieferthon,

ein erdiger, feinblättriger Schiefer, öfters mit feinen Sandtheilen gemischt, und nicht selten in wahren Sandstein übergehend. Hin und wieder findet sich auch in ihm eine geringe Beimischung von Kohlenstoff oder Bergöl. Er bildet mit der Steinkohle und dem Kohlensandstein die Steinkohlengebirge, welche in der Erdrinde sehr verbreitet sind.

In Europa zieht sich das grofse, bis unter das Meeresbette ausgebreitete Steinkohlenlager Grofsbrittanniens, bei Calais und Boulogne nach Frankreich hinüber, und theilt sich hier in zwei grofse Lager, das mittägliche bei Nantes, Montpellier und Avignon, und das mitternächtliche, das bei Valenciennes, Charleroy und Lüttich *) nach den Niederlanden übergeht. Von hier läuft es durch die Rheingegenden nach der südlichen Seite des Harzgebirges (bei Ilfeld, Neustadt), dem Kiffhäuserberge, durch Thüringen und Sachsen in den plauenschen Grund und die Lausitz **). Dann füllt es die grofse Mulde der böhmischen Urgebirge aus, und sendet vom Fufs des Riesengebirges

*) Das Kohlengebirge von Valenciennes, Charleroy und Lüttich rechnen einige Mineralogen zu den Uebergangsgebirgen. Mineralogisches Taschenbuch 1821. S. 707.

**) Arch. der Urw. 2r Bd. 2s Hft. S. 263.

einen Nebenarm nach Mähren. — An das böhmische Kohlengebirge schliefst sich südöstlich das grofse galizische Steinkohlengebirge und gegen Mittag ein anderes an, welches das grofse Kesselland von der bairischen bis zur türkischen Gränze ausfüllt. Eine Seitenmulde desselben läuft durch Unter-Oesterreich bis zu den tyrolischen und Schweizer-Alpen.

Bei der Bildung des Schieferthons und der Steinkohle war in einigen Gegenden der Erdoberfläche die Masse noch nicht völlig rein von kieseligen und kalkigen Theilen. Diese schieden sich erst bei der Bildung jener Gebirgsarten aus; deshalb finden sich darin Lager von kohlensaurem Kalk, Kohlenblende, schwärzlichem Trapp, Thoneisenstein u. s. w. — Nimmt aber der Schieferthon eine grofse Härte an, und ist er mit Quarzkörnern gemischt, so bekömmt er ein porphyrartiges Ansehen, und es entstehen die Mimophyren des Brongniart *). — Auch Erze sind in Kohlengebirgen anzutreffen; so durchsetzen mächtige Gänge von Bleiglanz mit Blende die Kohlenflötze in Northumberland.

Viele Pflanzenabdrücke, auch als Steinkern in Steinkohle umgewandelte Pflanzenkörper, finden sich im Schieferthon. Es sind Farrenkräuter, Gräser, Rohrstengel, Schilfe, Euphorbien,

*) D'Aubuisson de Voisins, Traité de Géognosie. 2. Thl. S. 278 u. 309. — Arch. d. Urw. 3. Bd. 2. Hft. S. 332 — 335.

Casuarinen, Lycopodien, Stämme und Früchte von Palmen und andere Pflanzen mit einlappigen Saamen. Sie stehen denen jetzt in warmen Erdstrichen näher, als denen der gemäfsigten oder gar kalten Erdgürtel. Auch sind es gröfstentheils Sumpf- oder Wassergewächse, und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs sie damals sämmtlich in feuchten Oertern wuchsen. Nur die schwächern von ihnen liegen gewöhnlich niedergedrückt, die stärkern aber stehen mehr aufrecht; ein Beweis, dafs die Schieferbildung sehr langsam und ruhig vor sich ging. Aufrecht stehende Bäume ziehen sich aber selten durch mehrere über einander gelagerte Flötze von Schieferthon und Steinkohlen*). Aufser diesen Versteinerungen des Pflanzenreichs enthält der Schieferthon noch einige aus dem Thierreich, als Ostraziten, Telliniten, und nach Jameson**) Ammoniten, Nautiliten, Serpuliten, Orthozeratiten, Coralliten, selbst Fischzähne und Fischgerippe.

Um jener Pflanzenversteinerungen willen, die in vielen Gegenden der Kohlengebirge, aber nicht überall, angetroffen werden, und dann wieder grofse Strecken rein von ihnen lassen, haben

*) D'Aubuisson 2. Thl. S. 293 — Nöggerath, über aufrecht im Gebirgsgestein eingeschlossene Baumstämme und andere Vegetabilien. Bonn, 1819. 8. Dessen fortgesetzte Bemerkungen über fossile Baumstämme u. a. Veget. Bonn, 1821. 8.

**) Essay on the theory of Earth etc. by Cuvier, with Notes by Professor Jameson. Edinburg, 1815. 8.

Geognosten des vergangenen Zeitalters allen Kohlenflötzen einen ausschliefslichen Ursprung aus der Pflanzenwelt geben wollen. Urweltliche Pflanzen sollten verbrannt, oder doch wenigstens durch Schwefelsäure im Schoofse der Erde umgewandelt seyn. Man setzte mit der Steinkohlenerzeugung die davon sehr abweichende Bildung der Braunkohle und des Torfs in Verbindung, deren Ursprung aus dem Pflanzenreiche nicht kann bezweifelt werden. Vorzüglich sahe man, aufser den Pflanzenabdrücken, die vielen neben und über einander aufgeschichteten Baumstämme in den Kohlenlagern als ein unwiderlegbares Zeugnifs für den Pflanzenursprung der Steinkohlenflötze an *).

Untersucht man aber vorurtheilsfrei die verschiedenen Verhältnisse in der Lagerung der Kohlenflötze, so wird man hier eben so wenig einen Ursprung aus Pflanzen, als im Muschelkalk ein Erzeugnifs aus Schaalthieren finden. In beiden Fällen haben nur organische Körper durch chemiche Verwandtschaft den Niederschlag verwandter Stoffe auf diesen Stellen veranlafst, aber nicht die Bildungsmasse selbst hergegeben **).

Wir finden die allmählige Ausbildung des

*) Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Vom Grafen v. Sternberg. 2. Hft. Leipzig und Prag, 1821. Fol.

**) Arch. d. Urw. 1. Bds. 1. Hft. S. 120 u. 121., 2. Bds. 2. Hft. S. 263., 3. Bds. 1. Heft. S. 349.

Kohlenstoffes, wie des Sauerstoffes von den Zeiten der Urgebirge an bis in die des aufgeschwemmten Landes. Könnte die grofse Natur keine Verbindung des Kohlenstoffes mit Mineralien hervorbringen, bevor dieser nicht im Pflanzenkörper sich entwickelt hätte, und dann wieder ausgeschieden wurde; so ist es unbegreiflich, woher die Urgebirge ihren Antheil von Kohlenstoff nahmen zu einer Zeit, da es noch keine Pflanze, kein Thier gab. In den Urgebirgen ist nicht blofs die Verbindung des Kohlenstoffes mit den Gebirgsmassen im zarten Anfange vorhanden, z. B. als Kohlenblende, Graphit u. s. w., sondern die Steinkohle kommt selbst gangartig vor, z. B. im Granit zu Ebrevil uud Charbonière in Auvergne, zu Castle Lead in Schottland, zu Wehrau in der Lausitz *). Die Steinkohlenbildung ist überall auf der Erdrinde in sehr ausgedehnten Lagern verbreitet, kaum kommt ihr eine andere Flötzgebirgsart darin gleich. In Südamerika reicht sie weit über die Schneelinie hinaus. Nördlich von Quito am Magdalenenflufs steigt sie bis zur Höhe von 12000 Fufs und bei Huanaco in Peru sogar bis zur Höhe von 14700 Fufs **). Auch in den Polargegenden finden sich Steinkohlen jenseits der Schneelinie in Grönland, wo

*) Einleitung in die Geologie von Robert Bakewell. A. d. Engl. übers. von K. H. Müller. Freiberg, 1819. 8. S. 345.

**) Journal de Physique 38. Bd. S. 30.

kein Baum mehr wächst. Will man auch hier auf das Treibholz zeigen, so fehlt auch dieses und jeder andere Pflanzenstoff auf den hohen südamerikanischen Gebirgen.

Es verräth einen sehr niedrigen Standpunkt, aus dem Naturforscher die Bildung der Erdrinde betrachten, wenn sie die mächtigen Steinsalzflötze aus verdunstetem Meerwasser, die Kalkflötze aus abgestorbenen Schaalthieren, und Steinkohlen aus verbrannten oder aufgelösten Pflanzen entstehen lassen. Eine sehr untergeordnete gelegentliche Bildung wird dadurch zur allgemeinen erhoben. So wie die Schaalen der Muscheln und Schnecken in Kalkspath verwandelt, und die von den Thieren eingenommenen Räume durch Kalkmassen ausgefüllt werden können; eben so, und noch leichter, können Holz, Pflanzen und thierische Körper in Steinkohle verwandelt werden *). Durch solche einzelne Beispiele wird keinesweges jenes naturwidrige Entstehen der Gebirgsarten nachgewiesen.

Gewöhnlich zeigen die Steinkohlen kein Holzgewebe, sondern sie sind, wie andere Mineralien, eine dichte gleichartige Masse, die deutlich auf

*) Hatchet fand in den Kohlen von Bovey ein Stück Holz, das vom natürlichen Zustande bis zur Steinkohle alle Abstufungen zeigte. Breislak's Lehrb. d. Geolog. 2. Th. S. 285. — Auch erhielt dieser Scheidekünstler durch Schwefelsäure eine gröfsere Masse Kohlen mit grofser Härte und mit sehr glänzendem Bruch, als durch Verbrennen. Journ. de Phys. 64. Th.

einen chemischen Ursprung hinweiset. Auch müssen selbst die eifrigsten Verehrer der alten Meinung des Pflanzenursprungs zugestehen, dafs die Steinkohle kein mechanisches Anhäufen des Holzes auf trocknem Grunde, sondern ein Niederschlag der breiartig aufgelösten Holzmasse sey *). Wenn aber die Steinkohlen einzig und allein aus diesem Brei entstanden sind, wo kommen denn die Abdrücke zarter Pflanzen, die Baumgestalt und die Rindenabdrücke her? Was schützte diese Theile, dafs sie nicht auch in den grofsen Brei zerflossen?

Noch mufs eine mehr scherzhaft hingeworfene, als ernstlich gemeinte Erklärungsart des Professors und Bergraths v. Raumer in Breslau erwähnt werden **). Derselbe hält die Reihenfolge von der ältesten halbmetallischen Glanzkohle frei von aller Pflanzenspur, bis zum bituminösen Holze des jüngsten Gebirges hinunter für eine Entwickelungsreihe von Pflanzenkeimen im Erdschoofse, die nie an's Tageslicht gekommen sind. Sie hören auf, sobald eine völlig ausgetragene und ausgebildete Pflanzenwelt erschien. — Sind aber, (wenn Jemand ja diesen Scherz für Wahrheit halten sollte) völlig ausgewachsene Bäume mit Rin-

*) Flora d. Vorw. v. Grafen v. Sternberg. 2. Hft. S. 4.

**) Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafsch. Glatz und eines Theils von Böhmen und der Ober-Lausitz, geognostisch dargestellt von Karl v. Raumer. Berlin 1819. 8. M. K. S. 165.

den und Jahrringen, mit Wurmlöchern und Wurmmehl *), mit Saamenkapseln, Zapfen und Harzen (Bernstein); sind die vielen völlig ausgebildeten Pflanzen und Gesträucher in der Braunkohle, auch Pflanzenkeime oder Embryonen **)?

II. Bildungszeit des Jurakalks und bunten Sandsteins.

In diesem Zeitabschnitt hat die Kohlenbildung sehr abgenommen, ungeachtet sich die Pflanzenwelt sehr erweitert hatte. Beide stehen demnach in umgekehrtem Verhältnifs zu einander, welches durch die jetzt eintretende Bildung der Braunkohle und des Torfs nicht abgeändert wird. Es kann deshalb schon die Steinkohle nicht ein Erzeugtes der Pflanzenwelt seyn, denn sonst müfste sie, wie die Braunkohle und der Torf, mit Ausbreitung der Pflanzen gleichfalls zunehmen.

A. Kalkreihe.

1. Jurakalk,

von einigen Geognosten aus Werners Schule auch der Höhlenkalk genannt, wegen der vielen in ihm befindlichen Höhlen. Aus ihm besteht der Kern des Juragebirges, und im Kanton

*) D. S. Büttner. Rudera diluvii testes; d. i. Zeichen und Zeugen der Sündfluth, in Ansehung des jetzigen Zustandes unserer Erd- und Wasserkugel, insonderheit der darin vielfältig auch zeither im Querfurtschen Reviere unterschiedlich angetroffenen ehemals verschwemmten Thiere und Gewächse. M. K. Leipzig 1710. 4. S. 190.

**) Breislak's Lehrb. d. Geol. 2. Bd. S. 685 — 690.

Basel ist er stets dem rothen Sandstein aufgelagert. Fast überall zeigt er sich als jüngstes Glied des ältern Flötzkalksteins *), und v. Buch giebt ihm ein, den jetzigen Südsee-Inseln ähnliches Entstehen durch Korallenthiere, zu einer Zeit, als sich schon der Alpenkalk gebildet hatte, Muschelkalk aber noch nicht da war.

Er ist hellgrau, dicht, von muscheligem glatten Bruch, und wechselt nicht selten mit dem Mergelschiefer. In England nimmt er zuweilen die Gestalt des Rogensteins an, wobei Sandmergel, Thonschichten und Kalkstein wechseln. — In Südamerika hat v. Humboldt diesen Kalk im Königreich Mexiko wieder gefunden.

Der Jurakalk ist sehr reich an Versteinerungen, vorzüglich von Schaalthieren und Korallenthieren. Es finden sich darin Belemniten, Orthozeratiten, Ammoniten, Turbiniten Trochiliten, Donaziten, Venuliten, Bukkarditen, Pektiniten, Ostraziten, Kristaziten oder Hahnenkämme, Gryphiten, Terebratuliten, Myaziten, Mytuliten, Telliniten, Lepaditen, Echiniten, Asteriaziten oder Seesterne, Tentakuliten, Ophiuriten, Milleporiten, Enkriniten und Entrochiten, Fungiten, Alzyonien. Auch Schmetterlinge **), Vögel und Thierarten

*) v. Schlotheim im Mineral. Taschenb. f. 1821. S. 197.

**) Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Ueberreste des Thier- und Pflanzenreichs der

zum Krokodilgeschlecht gehörend, hat man darin entdeckt.

2. Rogenstein, Erbsenstein, Oolith, Pisolith.

Kalktheile, welche in der Bildungsmasse des bunten Sandsteins sich befanden, zogen sich zusammen, bildeten kleinere oder gröfsere runde Körperchen, und wurden durch ein kalkiges oder mergelartiges Bindungsmittel zu einer Gebirgsschicht vereinigt. Die feinkörnigen Gebirgsarten erhielten den Namen Rogenstein oder Oolithen, weil man sie für versteinerten Fischrogen hielt. Einige unterscheiden noch davon die Hammiten oder Hammonithen, die aus sehr kleinen Kalkkügelchen bestehen. — Erbsensteine oder Pisolithen aber sind **) derbe Massen, die aus rundkörnig abgesonderten, concentrisch-schaligen Stücken bestehen. Die Körner sind gröfser als im Rogenstein, zuweilen hohl und mit einer Schale von Spatheisenstein umgeben. — Der Rogenstein ist kein ausschliefsendes Gebilde der Jurakalkbildung, sondern der Muschelkalk enthält ihn auch an einigen Orten, z. B. an der Weper unweit Göttingen bei Preufsisch Münden im Weserthale, bei Hildesheim. Nur ist dieser spätere Rogenstein sehr feinkörnig (Hammoni-

---

Vorwelt. Von E. F. Baron v. Schlotheim. Gotha 1820 8. S. 42.

*) Handbuch der Oryktognosie von Karl Cäs. v. Leonhard. Geh. R. u. Prof. u. s w. Heidelberg 1820. 8. S. 576.

then) *). Noch jetzt erzeugt die Mineralquelle bei Karlsbad in Böhmen, einen von dem ältern etwas verschiedenen Rogenstein und zwar an der freien Luft gleichzeitig mit dem Badsinter, oder an den Gewölbdecken mit dem Sprudelstein.

3. Schlottengyps, Gyps des bunten Sandsteins, Steinsalz.

Dieser Gyps erscheint im bunten Mergel überaus häufig, doch selten in grofsen Massen, sondern mehr gangartig in den gewöhnlich roth gefärbten Thonschichten der bunten Sandsteinbildung.

Wo der vorhandene grofse Reichthum des Sauerstoffs sich nicht in Schwefelsäure mit den Kalktheilen verbinden konnte, da bildete er das Steinsalz, welches oft mit Thon- und Gypsschichten wechselt, z. B. in Ungarn, Gallizien (bei Wieliczka), Salzburg, Tyrol, Würtemberg, Bern, Frankreich, Spanien, England, Amerika u. a. O.

Mehrere glauben, Steinsalz sey durch Verdunsten des Meerwassers nach dessen Zurückzuge entstanden; Graf Marsigli u. a. aber, das Meer erhalte erst durch aufgelöste Steinsalzlager, seinen Salzgehalt; und noch andere lassen Steinsalz durch die im Meere wachsenden Pflanzen entstehen, indem alle Meere ohne solche Gewächse nur sehr schwach gesalzenes Wasser enthalten, z. B. das schwarze Meer. Gegen den Ursprung aus Meerwasser streiten schon die beträchtlichen Hö-

*) Merian in der Uebersicht der Besch. d. Gebirgsb. in d. Umgeb. von Basel. 1. Bd. Basel 1821. 8. S. 107.

hen, zu denen sich das Steinsalz erhebt. Es findet sich in den Hochebenen Thibets, und zu Hall in Tyrol erhebt es sich 4568 Fuſs über den Meeresspiegel.

Dagegen sinkt es wieder in beträchtliche Tiefen hinab. Zu Berchtesgaden hat man einen Stollen schon 1900 Fuſs tiefer als den Meeresspiegel geführt, und doch nicht die gröſste Tiefe erreicht. Bei Cardona in Catalonien in Spanien *) befindet sich ein groſser Hügel von 132,012 Quadratruthen Oberfläche, der beinahe aus reinem Steinsalz besteht, und an vielen Stellen, ohne weitere Decke, dem Einfluſs der Witterung Jahrhunderte getrotzt hat.

In den frühern Zeiten der Flötzbildung war die Pflanzenwelt nicht mächtig genug, den Reichthum des Kohlenstoffs und Sauerstoffs zu verbrauchen. Von beiden blieb viel übrig, und es entstanden Erdpech und Salzsäure, und aus ihrem Zutritt zur Flötzmasse die Steinkohle und das Steinsalz. Salzsäure besteht, wie das Wasser, aus Sauerstoff und Wasserstoff; nur ist der Antheil

*) Leonhard's Mineral. Taschenb. f. 1821. S. 49 u. f., woselbst das Alter dieses Steinsalzes bis in die älteste Flötzbildung der Uebergangsgebirge hinauf gerückt wird. — Auch in Nordamerika am Arkausas-See findet sich ein sehr ausgedehntes, in seinem Umfange noch nicht ganz bekanntes Salzlager, von Gyps und Thon begleitet. Nach den Salzquellen und Flüssen zu urtheilen, muſs es einige tausend englische Quadratmeilen groſs seyn. John Bradburg's Travels in the interior of America in the years 1809 — 1811. London 1817.

des erstern in der Salzsäure gröfser *). Diese erzeugt sich in unsern Zeiten nicht mehr in grofsen Massen, wenn auch der Dammerde durch den Dünger noch so viel Sauerstoff zugeführt wird; denn ihn verzehrt die grofse Pflanzenwelt.

Es ist nicht wahrscheinlich, dafs alle Steinsalzgebirge gleichzeitig entstanden sind. Am wenigsten gehören sie sämmtlich zu der Bildungszeit des bunten Sandsteins. Wahrscheinlich durchlaufen sie alle Zeitabschnitte der Flötzzeit, deshalb werden sie bald den Uebergangsgebirgen, bald der Zeit des Alpenkalksteins **), bald dem Zeitraum des Quadersandsteins beigezählt. Gehorsam den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft lagerten sich neue Flötze da auf, wo schon alte vorhanden waren. Altes und Neues wird gewöhnlich durch eine Thonschicht getrennt, welche als Decke die Auflösung durch Luft und Wasser verhütete. — Das Steinsalz umgeben meist immer Sand, kohlensaurer Kalk und vorzüglich mergelartiger Thon und schwefelsaurer Kalk.

In einem fetten schwarzen Thongebirge streicht auf beiden Seiten der Karpathen von der Wallachei an, bis nordwestlich in Ungarn und östlich in Polen ein ungeheures Steinsalzflötz, dessen Salz zu zwei Bildungszeiten gehört ***).

*) Hermbstädt's Bülletin des Neuesten und Wissenswürdigsten a. d. Naturw. 1810. 5. Bd. 1. Hft. S. 1 — 15.

**) Z. B. Jasche in dem Wissenswürdigsten aus der Gebirgskunde 1811. S. 50.

***) Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben im

a. Aelteres Steinsalz. Entweder besteht es aus regelmäfsigen würfelichten Krystallen (Krystallsalz), oder die Krystallen sind unregelmäfsig zusammengehäuft, und auf dem Bruche glasartig (gemeines Steinsalz).

b. Neueres Steinsalz hat sich aus dem aufgelösten ältern durch neue Krystallisationen gebildet. Es erscheint fasericht oder drusig, oder als Rinde um fremdartige Körper, welche sich noch in einer Tiefe von 350 bis 400 Fufs finden, und aus Thon mit Erdöl verbunden, Quarz, Gyps, Holzkohlen, Wasser, selbst Wassertropfen in einzelnen Krystallen bestehen. — In den Salzgruben am nördlichen Fufs der Karpathen bei Wieliczka und Bochnia beobachten die Gebirgsschichten im Allgemeinen folgende Ordnung. Unter der Dammerde steht Letten, dann folgt Sand, hierauf fester schwarzer Thon, dann eine Schicht Salznieren von der Gröfse des Menschenkopfs bis zu der von 50 Würfelellen, und umgeben von Salz, Sand und Erde, und endlich kömmt das Salzflötz selbst, dessen Ende man über 900 Fufs tief nicht erreicht hat *). Ein ähnliches, weit verbreitetes Salzgebirge findet sich in Rufsland. Es nimmt in der Krimm seinen Anfang, zieht nördlich vom

---

Grofsfürstenthum Siebenbürgen, von Joh. Ehrenr. v. Fichtel. Herausgeg. v. d. Ges. d. Naturf. Freunde zu Berlin. M. Kart. u. K. Nürnberg 1780. 4.

*) Neale's Reisen durch einige Theile von Deutschland, Polen, der Moldau und der Türkei. Leipzig 1820. 2. Th. S. 145 u. f.

Kaukasus beim kaspischen Meere fort, bis an den Ural und von dort bis nach Orenburg in Siberien *).

Der Thon und bisweilen das Steinsalz selbst, enthält vorzüglich da, wo jener etwas sandig wird, Madreporen, Ammoniten, zweischalige Muscheln, am meisten Telliniten und sehr kleine mikroskopische Schnecken, wie man sie in dem Meersande und in den neuesten Flötzbildungen findet. Ferner sind mit Erdpech und Salz durchdrungene Waldbäume in beträchtlicher Anzahl daselbst zu finden. Das Holz, welches in Stämmen und Zweigen vorkommt, hat einen gagatartigen Glanz und einen unangenehmen Geruch. Auch Baumfrüchte werden, doch selten, angetroffen. Alle diese Versteinerungen haben sich nur in den Salzwerken bei Wieliczka gefunden, aber nicht in den englischen und an andern Orten.

B. Kieselreihe.

4. Bunter Sandstein

hat meist ein feines Korn, und enthält nicht selten eckige oder runde Quarzkörner und Glimmerblättchen, welche in der Bildungsmasse nicht völlig aufgelöst waren. Das gewöhnliche Bindungsmittel ist thonig, bisweilen auch kieselig und kalkig. Ueberhaupt hat der Sandstein den Thon nicht rein ausgeschieden, sondern nähert sich dem Thonmergel. Dieser verschieden gefärbte Thon giebt auch dem Sandstein die Farben, die

*) Pallas Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs in den Jahren 1771 — 1776.

graue, gelbe, braune, rothe u. s. w., welche sämmtlich durch den darin befindlichen Zusatz von Eisentheilen entstehen.

Bunter Sandstein und Thonmergel scheinen ein Mittelglied zwischen dem rothen Sandstein und dem ihm gleichzeitigen Thon zu bilden. Hatten sich Kiesel und Thon nicht hinlänglich getrennt, so entstand bei vorherrschender Kieselmasse der bunte Sandstein, und bei einem Ueberschufs des Thones der Thonmergel. Die Färbung besitzt dieser Sandstein nicht ausschliefsend. Auch derjenige der spätern Quadersandsteinbildung trägt öfters dieselben Farben durch Eisenzusatz an sich, z. B. bei Quedlinburg der rothgefärbte Quadersandstein mit Nestern von gelbem, rothen und grünen Thon *). — Ueberhaupt sind bunter Sandstein und Quadersandstein nicht streng geschieden.

An Versteinerungen besitzt der bunte Sandstein Pektiniten, Pinniten, Ostraziten, Pholaditen, Telliniten, versteinertes Holz und Blätterabdrücke von palmartigen Bäumen u. s. w.

C. Thonreihe.

5. Steinkohle des Juragebirges.

Sie liegt in einem blaugrauen oder schwärzlichen Schieferthon, der nicht selten schöne Pflanzenabdrücke enthält **).

*) Arch. d. Urw. 3. Bds. 2. Hft. S. 304.

**) Beiträge zur Geognosie von Peter Merian. 1. Bd. den Canton Basel enthaltend. Basel 1821. 8. S. 39.

6. Gefärbte Thonlager.

Schon in der Urzeit machte Glimmer öfters nur einen geringen Bestandtheil der Gebirgsarten aus. Ein ähnliches untergeordnetes Verhältnifs beobachtet der Thon, indem er sehr oft dem Sande und Kalk an Ausdehnung nachsteht. In buntem Sandstein hat der durch Eisenzusatz gefärbte Thon mehr Nester, als grofse Lager zum Aufenthaltsort erhalten. — An Versteinerungen ist er sehr arm. Chamiten will man in ihm gefunden haben.

7. Mergelschiefer oder Kupferschiefer.

Er besteht aus Thon, der mehr oder weniger mit Sand gemengt und mit Erdöl (Bitumen) durchzogen ist. In Deutschland, z. B. in Mansfeld, Hessen, Thüringen sind die untern dem rothen Sandstein aufgelagerten Schichten stark mit Sand vermischt, sie führen den Namen Weifsliegendes und gehören wahrscheinlich noch zur Bildung des rothen Sandsteins, der zuerst aus der ursprünglichen Bildungsmasse geschieden wurde. Die darauf folgende Schicht enthält Kohlenstoff (bituminösen Mergelschiefer oder wegen seines Gehalts Kupferschiefer) *) und gehört zur Bildungszeit der Steinkohle. Die darauf ruhende obere Schicht ist ein reiner Thonmergel,

*) Bergcommissionsrath J. K. Freiesleben, geognostischer Beitrag zur Kenntnifs des Kupferschiefergebirges, mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mansfeld u. Thüringens. 4 Bde. Freiberg 1807 — 1815.

dessen Ursprung man in die Zeit des bunten Sandsteins setzen könnte. — In England ist ein rother Thonmergel sehr verbreitet, dem Aikin und andere Mineralogen den Namen rothen Sandstein geben.

Der Mergelschiefer enthält sehr viele Versteinerungen, vorzüglich viele breitgedrückte Seefische, die in Steinkohle, verhärtetes Erdpech oder in Kupferkies umgewandelt sind, ferner Abdrücke und Knochengerüste von Eidechsen aus dem krokodilartigen Geschlecht Monitor, Krebse, Terebrateln, Trilobiten, Gryphiten, — und aus dem Pflanzenreich, Abdrücke von Blättern der Farrenkräuter, baumförmige Farrenkräuter, verkohlte Rohrarten ähnlich dem Bambusrohr, Fruchtkapseln eines baumartigen Gewächses; Pflanzensaamen, darunter solcher, der dem jetzigen Malvensaamen ähnlich ist.

8. Rigi-Conglomerat oder Nagelflue.

In einem durch Thon oder durch Kalk verbundenen Sandmergel sind viele Trümmer älterer Gebirge zusammengekittet, und in England deshalb mit dem Namen Puddingstein belegt. Nur ein Theil der Nagelfluh gehört in das Zeitalter des bunten Sandsteins, alle übrigen sind spätern oder frühern Ursprungs.

Der lange Zeitabschnitt der rothen und bunten Sandsteinbildung hatte die Pflanzen und Thierwelten nicht viel weiter entwickelt, als er sie bei seinem Anfang gefunden hatte. Alles beschränkte

sich noch auf Ausbildung des organischen Lebens im Wasser und an dessen Küsten. Wie sollte auch das Innere des Festlandes schon mehr als Sumpfpflanzen und Thiere erzeugen und ernähren können. Noch waren die Gebirge steil, und die auf der Oberfläche derselben durch Verwitterung entstandene wenige fruchtbare Erde führten Wasser und Wind, oder fiel, durch eigene Schwere getrieben, in die tiefen, mit Wasser und Sümpfen ausgefüllten Thäler. Deshalb finden sich auch unter den Versteinerungen des folgenden Zeitabschnitts keine Ueberreste von wirklichen Landthieren, sondern nur von Amphibien, Sumpfvögeln und vorzüglich von Wassergeschöpfen. Die Schaalthierwelt hatte in den Meeren den höchsten Punkt der Ausbildung erreicht. Grofse Bänke von ihnen sind in den nächsten Flötzschichten als Denkmäler der grofsen Ausbildung derselben niedergelegt worden.

Eben so hielten sich in den Meeren Schaaren von Fischen auf, von denen mehrere Geschlechter jetzt nicht mehr lebend angetroffen werden. Cetaceen, Amphibien und Krebse, zum grösern Theil von den Geschlechtern der jetzigen Zeit verschieden, waren zahlreich vorhanden. Die Corallenthiere erbauten, wie jetzt, grofse und kleine Inseln, auf denen, so wie in den Sümpfen und Morästen Wasservögel lebten. Das Pflanzenreich beschränkte sich auf Pflanzen mit einlappigen Samen. Doch scheinen schon die frü-

hesten Braunkohlenlager und die ältesten Torfmoore Spuren von Gewächsen mit zweilappigen Samen zu enthalten. So trat eine grofse Wasserwelt in das nun folgende Zeitalter über.

Dritter Zeitabschnitt der Flötzzeit.

Bildung des Muschelkalks und Quadersandsteins.

Je mehr sich die Flötzzeit dem Ende nähert, um so weniger sind die von ihr ezeugten Gebirgsarten rein in den einzelnen Bestandtheilen ausgeschieden. Mischung der drei Bestandtheile der Gebirgsarten ist von den Urgebirgen an vorherrschend, und es bedurfte eines mehrmaligen Läuterens, um den Thon, Sand und Kalk rein darzustellen. Die frühern Flötzgebirge konnten dieses Scheiden des Zusammengesetzten, und das Auflösen in die drei Reihen in den darauf folgenden Zeitabschnitten fortsetzen, dem Muschelkalk aber fehlte dazu schon die Zeit.

Am meisten rein scheidet sich noch der Sand, weniger rein der Kalk aus. Beides sind chemische Niederschläge aus der aufgelösten Flötzmasse. Diese aber hatte noch viel kalkige und kieselige Bestandtheile behalten, und so finden wir weniger reinen Thon, aber desto mehr Sand- und Kalkmergel, oder Thonmassen, aus denen die kieseligen und kalkigen Theile nicht rein ausgeschieden sind.

A. Kalkreihe.

1. Muschelkalk.

Ein deutlich, oft wagrecht geschichteter, bald dichter, bald etwas körniger Kalk mit muschelatigem Bruch, woher er seinen Namen erhalten hat. Von dem bunten Sandstein wird er oft durch Mergellager, dem letzten Rest der bunten Sandsteinbildung, getrennt; oft ist aber ein solches Zwischenlager durch die Wasserfluthen weggenommen, und der Muschelkalk ruhet unmittelbar auf dem bunten Sandstein.

Bei der Bildung dieses Kalksteins ward nicht selten viele aufgelöste Kieselerde mit eingeschlossen, oder vielmehr die Kalk- und Kieselerde blieben chemisch verbunden, wozu sie sehr geneigt sind. Die Kieselerde trennte sich erst später und füllte die Spalten, und hohle Räume entstanden durch das Zusammenziehen der Gebirgsmassen und durch Auflösen der eingeschlossenen Seethierkörper, mit Feuer- und Hornsteinmassen aus. Büffon und Pallas glaubten, der Feuerstein entstehe aus Thon. Der letztere hatte nämlich bemerkt *), dafs in der Moskwa der Thon oft durch Haselwürmer (Anguis fragilis, Blindschleiche) durchbohrt werden, und sich in der dortigen Gegend auch Feuersteine eben so durchlöchert vorfanden, deshalb folgerte er das Entstehen des Feuersteins aus verhärtetem Thon.

*) Dessen Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. 3 Bände. Petersburg, 1771 — 1776. 4. 1. Thl. S. 15.

Der Oberbergrath Gerhard zu Berlin*) läfst die Kalkerde sich in Kieselerde umwandeln, und hält es für eine völlig ausgemachte Sache, weil Vauquelin will eine solche Umwandlung in den Eingeweiden der Hühner beobachtet haben. So finden sich noch mehrere Erklärungsarten des Vorkommens des Feuersteins in kalkigen Gekirgsarten, welche sich von der Wahrheit mehr oder weniger entfernen.

Der Muschelkalk enthält viele Versteinerungen von Korallen-Schaalthieren, Fischen, Amphibien und andern vierfüfsigen Thieren, welche schon zu den Säugethieren gehören. Ferner finden sich darin Hyppuriten, Pentakriniten, Enkriniten, Asteriatiten, Bitubiliten, Echiniten, Mytuliten, Telliniten, Terebrateln, Cranioliten, Ostraziten, Crystaziten, Pektiniten, Chamiten, Venulilen, Danaziten, Gryphiten, Lepaditen, Balaniten, Pholaditen, Strombiten, Turbiniten, Trochiliten, Nerititen, Heliziten, Nautiliten, Ammoniten, Belemniten, Sepienschnäbel, Krebse, Fischabdrücke, vorzüglich an den italienischen Küsten des mittelländischen Meeres, — ferner Knochen von Cetaceen und andern Seethieren.

2. Kreide.

Sie besteht aus ziemlich gleichen Theilen von einer Kalkerde und Kohlensäure, und ist

*) Abhandlungen d. physik. Klasse d. K. Preufs. Akad. der Wissensch. aus den Jahren 1816 u. 1817. Berlin, 1819. 4. S. 33.

wenig geschichtet. Die Masse wurde vor der völligen Ausbildung und dem reinen Ausscheiden der kieseligen und thonigen Bestandtheile unterbrochen, und zur Gebirgsart der festen Erdrinde erhoben; daher die schmierige, erdige Gestalt. Dieses Unterbrechen bewirkten uns unbekannte örtliche Verhältnisse in der Einwirkung der planetarischen und kosmischen Stoffe.

Die Kreidengebirge haben ein sehr verschiedenes Alter. An einigen Orten liegen sie unter dem Muschelkalk, z. B. auf der Insel Moen und an andern Orten in Dänemark *). Hier ist also die Kreide ältern Ursprungs. Im nördlichen Frankreich enthalten die untern Bänke eine grobkörnigere Kreide, als die obern, und beide Arten sind jedesmal durch eine starke Thonschicht getrennt. Schon Omalius hat beide Bildungszeiten bemerkt, und Webser unterscheidet in England drei verschiedene Auflagerungen **). — Die meisten Kreidelager gehören in die Zeit des Muschelkalks. Einige sind offenbar spätern Ursprungs, z. B. am Petersberge bei Mastricht, in der Umgegend von Paris u. s. w.

Wegen dieser verschiedenen Zeiträume der Bildung enthält die Kreide Versteinerungen von mehreren Zeitaltern. Sie alle der Bildungszeit des Muschelkalks einzureihen, würde deshalb ein

*) Mineral. Taschenb. 14. Jahrg. 1820. S. 40. bis 64.

**) D'Aubuisson de Voisins, Traité de Géognosie. 2. Thl. S. 371 u. 372.

grofser Fehler seyn, und nur diejenigen, welche sich auch in dem Muschelkalke selbst finden, dürfen als gleichzeitig betrachtet werden. Das Gerippe des krokodilartigen Gavials aber und die Schildkröten des Petersberges bei Mastricht *) gehören, so wie andere Versteinerungen, einer spätern Zeit an. — In den Abhandlungen der physikalischen Klasse der K. Preufs. Akad. der Wissensch. aus den Jahren 1816 und 1817. (Berlin 1819. 4.) S. 31. wird der Kreide ein seltsamer Ursprung gegeben. Es sollen nämlich Korallen- und Austernbänke durch Sinken des Wasserspiegels plötzlich entblöfst, dann aufgelöst und zuletzt in Kreide zerfallen seyn. Wie konnten wohl die thurmhohen, mächtigen Kreidegebirge an der Ostsee, an den englischen und französischen Küsten aus einem Häufchen zerfallener Muschelschalen und Korallen entstehen **)? Das Lagerungsverhältnifs der Kreide unterscheidet sich

*) Histoire naturelle da la Montage de Saint-Pierre de Maestricht par B. Faugas-Saint-Fond, Administrateur et Professeur de Géologie au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. An VII.

**) Dieselbe Angabe findet sich auch im: Handbuch der Oryktognosie von Karl Cäsar v. Leonhard, Geh. Rath u. Prof. an d. Univ. z. Heidelberg. Heidelberg, 1821. 8. S. 578. „Manche (vielleicht alle) Kreidelager entstanden aus zerstörten Korallen und Austerbänken. — Weifse Korallen ergeben bei einer chemischen Prüfung, mit Ausnahme eines geringen Thongehaltes, die genaueste Uebereinstimmung mit der Kreide in quantitativer, und qualitativer Hinsicht.“

nicht von andern Gebirgsarten. Bei Goslar am Harz fangen die ersten Spuren der Kreidebildung an, sie vergröfsern sich immer mehr, bis sie endlich an den Küsten der Ostsee grofse Gebirge bilden. — Noch weniger kann wohl die chemische Untersuchung einen Ursprung der Kreide aus Austernschalen und Korallengehäusen beweisen, da ja selbst dadurch ein Thongehalt, mithin Verschiedenheit entdeckt wird. Chemische Ausmittelungen sind viel zu trüglich, ihnen entwischen manche Stoffe.

3. Neuerer oder jüngerer Flötzgyps

ist Muschelkalk mit Schwefelsäure gemischt. Er ist meist von gelblicher Farbe, bisweilen säulenförmig gelagert, und enthält Schaumgyps, Fraueneis und zuweilen dichten körnigen Gyps.

B. Kieselreihe.

4. Quadersandstein

besteht aus feinern oder gröbern, chemisch gebildeten Körnern, welche mit einem thonigen oder quarzigen Bindungsmittel zusammen gekittet sind. Aus dieser Verschiedenheit entstehen die verschiedenen Arten der Festigkeit, die einen hohen Grad erreicht, wenn bei einem kieseligen Bindungsmittel, Quarzadern den Stein durchziehen, z. B. im Trappsandstein einiger basaltischen Gegenden.

Versteinerungen enthält der Quadersandstein nicht so häufig, als der Muschelkalk, und es giebt Gegenden, die davon ganz rein sind. Gewöhnlich finden sich darin Steinkerne von Pflan-

zenstengeln und Wurzeln von Palmen und andern Bäumen, und Sträuchern, Abdrücke von Blättern und Rinden. Von Schalthieren kommen vor: Ammoniten, Nautiliten, Nerititen, Heliziten, Muriziten, Turbiniten, Bukziniten, Patelliten, Planiten, Pektiniten, Chamiten, Cardiaziten, Terebratuliten, Gryphiten, Myaciten, Mytuliten, Telliniten, Lepaditen, Pholaditen, Echiniten, Pinniten; und von Coralliten, Asteriaziten, Hyppuriten, Isititen, Tubiporiten, Fungiten, Madreporiten; ferner Meerkrebsen u. s. w.

5. Neuerer Kohlensandstein,

besteht aus Quadersand, mit einer geringen Beimischung von Kohlenstoff. Er findet sich in den Steinkohlengebirgen, die zu der Quadersandsteinbildung gehören.

C. Thonreihe.

6. Reiner Thon.

Der Thon, welcher zur Bildungszeit des Quadersandsteins gehört, nimmt selten, und gewöhnlich nur durch Zusatz des Eisens oder Kiesels, eine steinartige Festigkeit an; in den meisten Fällen finden sich mächtige Bänke von weichem Thon, der mehr oder weniger vom Sande sich gereinigt hat. Letzeres kann öfters noch spät mechanisch geschehen, indem Gärtner sehr oft erfahren, dafs, wenn Thon mit Sand gemischt worden, der letztere nach wenigen Jahren sich sammelt und eine abgesonderte Schicht unter dem Thon bildet. — Aus demselben Grunde ist

auch der Thon gewönlich ganz rein von Versteinerungen. — Der Thon des Quadersandsteins wird nicht selten durch Zusatz von Eisen gefärbt, und ähnelt dann dem Thon des bunten Sandsteins. Nicht blofs mit dieser Thonart, sondern auch mit dem Thon des folgenden Zeitraums wird er verwechselt, da er sich von ihnen nur durch Lagerungsverhältnisse unterscheidet.

7. Thonmergel.

Gewöhnlich rechnet man ihn und den Kalkmergel zu den jüngsten Flözgebirgen, deren Thonmergel sich gleichfalls nur durch Lagerungsverhältnisse von dem des Quadersandes unterscheidet. Der hierher gehörige Thonmergel besteht aus Thon, der durch Zusatz von Sand und etwas Kalk eine Art von Steinhärte erhalten hat, aber leicht an der Luft verwittert. — An Versteinerungen enthält er Krebse, Bullaziten, Lepaditen, Venuliten, Bukarditen, Chamiten, Cristaziten, Mytuliten u. s. w., doch nicht in bedeutender Zahl. Dagegen ist

8. Stinkschiefermergel,

welcher am Berge Bolka, unweit Verona, in Italien vorkömmt, sehr reich an Fischversteinerungen. Die hier gefundenen Fischgerippe gehören über 100 Arten an, von denen die meisten gar nicht in der hiesigen Gegend lebend, sondern in entfernten Gewässern angetroffen werden *). Von

*) Blainville hat in dem Dictionnaire d'Histoire natu-

ihnen sollen 39 Arten aus den asiatischen, 3 aus den afrikanischen, 11 aus den nordamerikanischen Meeren und 18 aus der Südsee gekommen seyn. Wer versammelte hier auf einem kleinen, sehr beschränkten Raum, Fischarten aus so entfernten Gegenden *)? Weit natürlicher ist die Annahme, dafs hier ehemals alle diese Fischarten lebten, aber grôfstentheils ausgestorben sind, und sich nur ähnliche in andern Meeren erhalten haben.

9. Jüngerer Schieferthon,

ist Thon mit Kohlenstoff, wechselt mit der jüngern Steinkohle und dem neuern Kohlensandstein, und enthält, wie der ältere, wiewohl seltener, Abdrücke von Pflanzen, auch bisweilen von Fischen.

10. Neuere Steinkohle,

kein Erzeugnifs der Pflanzenwelt, sondern ein Thon, der vielen Kohlenstoff im Erdpech enthält, und gewöhnlich mit Schwefelsäure durchzogen ist. Diese Kohle ist lockerer, als die ältere, und wird dereinst durch Auflagerungen neuer Gebirgsarten mehr Festigkeit erlangen. Sie kommt in grofsen Flötzen, sehr oft auch nester-

---

relle in dem Artikel Poissons die Fischversteinerungen nach einer geologischen Ordnung aufgeführt.

*) A critical Examination of the first Principles of Geology, in a Series of Essays. By G. B. Greenough, Pres. of the Geol. Soc. London, 1819. 8. Kritische Untersuchung der ersten Grundsätze der Geologie u. s. w. Aus dem Englischen. Weimar, 1821. 8. S. 134.

weise, meist als Pechkohle, vor. Zuweilen durchsetzen sie Baumstämme, welche ihre Holz- und Rindengestalt erhalten haben, und dadurch zu erkennen geben, dafs sie nicht alle zu den Baumarten mit einlappigen Samen gehören möchten, was aber einer nähern Untersuchung bedarf. Sehr oft ist die neuere Steinkohle mit der ältern verwechselt, und in ihren Lagerungsverhältnissen von den Naturforschern vernachlässigt worden.

Zu der Zeit der Quadersandbildung hatte sich das Festland sehr erweitert, und viel von seiner Rauhigkeit verloren. Jetzt war es so weit ausgebildet, dafs auf ihm grofse Landthiere leben konnten. Von ihnen finden sich in den Gebirgsschichten des nächsten Zeitraums schon mehrere Ueberreste. Deutlich geben sie zu erkennen, dafs einige Thiere zwar den jetzigen Geschlechtern sehr ähnlich waren, z. B. Hunde, Nagethiere, aber andere sich auch wieder von ihnen unterscheiden, wie die völlig ausgestorbenen Paläotherien, Anoplotherien u. a. m. In den Wäldern gab es mehrere Landvögel, und die Pflanzenwelt bestand nicht mehr aus Gewächsen mit einlappigem Samen, sondern auch die übrigen Arten fingen an, sich zu verbreiten.

Vierter Zeitabschnitt der Flötzzeit.

Jüngste Flötzgebirge.

Sie bilden die Uebergangsgebirge zwischen der Flötzzeit und dem Zeitraume des aufge-

schwemmten Landes und enthalten viele Theile der frühern Gebirge, wenig umgebildet, oft gar nicht verändert, in und zwischen Bänken von Sand, Mergel oder Thon. Alles beweist, dafs hier erst die Flötzzeit beginnt, und dafs noch ein mehrmaliges Versinken erforderlich ist, um wahre Flötzgebirge zu bilden.

Nicht alle Gebirgsarten dieses Zeitabschnitts sind im Meerwasser entstanden, sondern, nach den Versteinerungen zu urtheilen, mehrere im süfsen Wasser, weshalb viele französische Geologen mit Brongniart sie in zwei Reihen vertheilen, von denen die eine Versteinerungen von Meerthieren, die andere aber von Thieren des Festlandes und des süfsen Wassers enthält. Das aus den Versteinerungen entlehnte Merkmal ist aber sehr unsicher. Es fehlt uns bis jetzt ein unzweifelhaftes Kennzeichen, mittelst dessen wir bei ausgestorbenen Geschlechtern die Schalthiere des süfsen und salzigen Wassers unterscheiden können. In den frühesten Bildungszeiten der Erdrinde war unser jetziges Meerwasser nicht vorhanden, sondern ein anderes, dessen Beschaffenheit wir nicht kennen. Das jetzige entstand erst in den Zeiträumen, da sich in der festen Erdrinde, Kohlenstoff, Erdöl, Bergpech und andere Verbindungen des Wasserstoffs, Kohlenstoffs und Sauerstoffs ausbildeten. In den urweltlichen Meeren haben Thiere gelebt, die weder zu den jetzigen Meerbewohnern, noch zu

denen des süfsen Wassers gerechnet werden können, sondern ein Mittelglied zwischen beiden bildeten. Sie sind ausgestorben, aber ihre Verwandten können jetzt eben so gut im süfsen, als im salzigen Wasser leben.

Ueberdies mufsten die in den damaligen grofsen Seen und Flüssen lebenden auch auf den Meeresboden gerathen, denn bei dem Anfange einer neuen Flötzbildung versanken grofse Landstriche mit ihren Landseen, Flüssen und deren Bewohnern, wurden vom Meere bedeckt und mit der Versteinerungsmasse umhüllt. Von später überschwemmten Ländern sind wieder die Bewohner derselben durch die Meeresströme nach solchen Vertiefungen, wie doch unstreitig Landseen sind, hingeschlemmt, und damit die Unebenheiten ausgeglichen worden. So können leicht Meergeschöpfe und Landbewohner in mehreren Lagen über einander wechseln, z. B. in der Umgegend von Paris, damit kann aber nicht ein öfteres Wechseln des salzigen und süfsen Wassers bewiesen werden.

Enthalten die jüngsten Flötzgebirge zum grofsen Theil nur Bruchstücke älterer Gebirgsarten, so kann bei ihnen, wie beim aufgeschwemmten Lande, nur das Bindungsmittel, das diese Theile zusammenkittet, einen Eintheilungsgrund abgeben. Aber bei mehreren Gebirgsarten macht es grofse Schwierigkeiten, genau die Gränzen zu bezeichnen, wo die hierher gehörigen anfangen

und die frühern aufhören. Der Thon des bunten Sandsteins läuft durch den Thon des Quadersandsteins und der jüngsten Flötzgebirge in den Lehm und Thon des aufgeschwemmten Landes über, und die verschiedenen Bildungszeiten lassen sich nur durch Lagerungsverhältnisse und Trümmer älterer Gebirge, aber doch nie genau, bestimmen. Eben so verläuft sich allmählig der Kalk- und Sandstein des vorigen Zeitabschnitts in die Gebirgsarten des jetzigen.

Nur durch Versteinerungen könnte eine feste Scheidungslinie gezogen werden, wenn die Bemerkung des Naturforschers Link*) überall als richtig anerkannt werden könnte. Die neuesten Flötzgebirge sind nämlich jüngern Ursprungs, als die Kreide; diese bildet aber die Gränze für Ver-

*) Die Urwelt und das Alterthum erläutert durch die Naturkunde von H. F. Link, Prof. d. Arz. zu Berlin. 1. Theil. Berlin, 1821. 8. S. 56. „Ich wage es, die Kreide als die Gränze zu bestimmen, über welche sich die Versteinerungen von bekannten organischen Körpern, wie sie noch jetzt in der Natur lebend vorkommen, nicht erstrecken, so dafs also die Versteinerungen in den ältern bis jetzt genannten Lagern zu einer gänzlich untergegangenen Schöpfung zu rechnen sind. In den jüngern Schichten, als die Kreide, kommen aber hier und da Versteinerungen vor, welche sich von den jetzt lebenden gar nicht unterscheiden lassen.“ — — „Hingegen sind alle der Kreide gleichzeitige Versteinerungen, so wie alle ältern als dieselbe, so weit ich sie kenne, bei genauer Untersuchung von den jetzt lebenden allerdings verschieden. Es ist nöthig, zuerst einen Satz kühn auszusprechen, damit durch die genauere Bestimmung desselben das Wahre gefunden werde.“

steinerungen aus der jetzt lebenden Welt. Kommen demnach in einer Gebirgsart, welche der neuesten Flötzzeit zugetheilt wird, schon solche Versteinerungen aus den jetzt noch vorhandenen Schöpfungen vor, so ist dadurch die angenommene Bildungszeit bestätigt. Aber die Kreide ist ja auch nicht überall gleich alt. Welche ihrer Bildungszeiten soll zur Gränze angenommen werden.

In den jüngsten Flötzgebirgen sind die drei Reihen der Gebirgsarten nicht immer geschieden, sondern liegen abwechselnd über einander gechichtet und enthalten mehr oder weniger Bestandtheile aus den andern Reihen. Fast jede Gegend hat deshalb eigenthümliche Gebirgsarten.

A. Kalkreihe.

1. Kalktuff,

ist mit Kiesel gemischter Kalk. In der Gegend bei Paris liegt unmittelbar auf der Kreide ein Töpferthon, den Brongniart und Andere nicht mehr zur Quadersandsteinbildung, wohin er vielleicht gehört, sondern schon zur neuesten Flötzzeit rechnen, da sie den ersten Zeitabschnitt mit der Kreidebildung schliefsen. Diesem Thon ist ein Kalkstein aufgelagert, dessen untere Schichten stark mit Sand und mit vielen Meerschalthieren gemengt und dessen einzelne Schichten durch Mergel oder Thon getrennt sind. Nach oben geht er in einen kieselichten Kalktuff über,

dem man wegen der Versteinerungen von Süfswasserthieren einen Ursprung aus süfsem Wasser giebt. Nach mächtigen Auflagerungen von Gyps, Mergel und Sandstein erscheint abermals ein durch seinen Kieselgehalt sehr fester und zu Mühlsteinen brauchbarer Kalk, aber ohne Versteinerungen. — Eine ähnliche Auflagerung des Kalktuffs auf Kreide findet sich auch in der Provence. Die Kalktuffe enthalten Versteinerungen von Nautiliten, Lentikuliten, Conferven und Blattabdrücken.

2. Kalkmergel.

Am Ufer des Constanzer Sees bei Oeningen ist dem mit Kohlenadern und Schalthieren, angeblich aus süfsen Gewässern, durchzogenen Unterboden von Sandstein ein blättriger, gelblich weifser Stinkkalksteinmergel aufgelagert, welcher durch Abdrücke von Pflanzen und Versteinerungen von Süfswasser-Schalthieren, Fischen und Seethiergerippen sehr bekannt geworden ist. — An mehreren Orten in England, auf der Insel Wight, an dem mitternächtlichen Fufs der Pyrenäen, findet sich gleichfalls ein hieher gehöriger Kalkmergel, dessen Kalkgehalt aber nicht aus Stinkstein besteht. — Versteinerungen des Kalkmergels sind, Heliziten, Volutiten, Pektiniten, Terebrateln, Mytuliten.

3. Reiner Kalk.

Von ihm kommen am Fufs der Pyrenäen zwei Arten vor, die eine ist rauh, hart, mit

etwas muscheligem Bruch, die andere aber weich und etwas kreidenartig. Beide liegen auf Thonmergel, in welchem die erste Kalkart grofse Nester bildet. — In reinem Kalk kommen hochgewundene Heliziten, Nerititen, Bukarditen als Versteinerungen vor.

4. Neuester Flötzgyps.

Er ist in der Gegend von Paris auf dem vorhin in Nro. 1. bemerkten Kalktuff gelagert, und wechselt hier mehrmals mit einem Mergel, der merkwürdige Ueberreste von Nagethieren, Hundearten, Paläotherien, Anoplotherien und andern Landthieren enthält. Mehrere zählen diesen neuesten Gyps bei Paris, imgleichen den bei Aigueperse in Auvergne und den von Gyps und Kalk begleiteten Schwefel zu Aosta und Godiasco bei Tortona in Piemont, zu den Gebirgsarten des aufgeschwemmten Landes *).

5. Pläner-Kalkstein, Süfswasserkalk.

Um Paris und in der Provence bildet er die Decke aller neuesten Flötzgebirgsarten, und ist unmittelbar auf dem Mühlsteinkalk aufgelagert. Er enthält mehr oder weniger Theile und Ausscheidungen von Kiesel und von versteinerten Landthieren und Schaalthieren des süfsen Wassers, als Landturbiniten, Lymneen, Cyclostomen, u. s. w. Oft ist er weich und kreidenartig, oft aber hart mit muscheligem, doch ungleichem

*) Leonhard's Mineral. Taschenb. 1821. S. 51. u. f.

Bruch, und von grofser Aehnlichkeit mit dem Jurakalkstein. Im Allgemeinen hat er ein erdiges Korn und viele kleine, mit Kalksinter ausgefüllte Zwischenräume. Der Kalksinter soll bisweilen die Gestalt von Geschöpfen des Salzwassers annehmen und durch diese Trugsteine den Glauben an Seeversteinerungen veranlafst haben. Nicht selten sind es aber wirkliche Seekörper, welche die Ueberschwemmungen hierher geführt haben.

Den Plänerkalk haben die französischen Geologen an mehreren Orten in Frankreich, bei Burgos und Sevilla in Spanien, bei Ulm im Donauthale und in den päbstlichen Staaten neben den pontinischen Sümpfen aufgefunden. In der Nachbarschaft von Rom führt er den Namen Travertino. — Am Rhein bei Mainz, Oppenheim und Weifsenau bis an die Haasel, erscheint derselbe und bildet einen Theil der Vogesen. Er enthält Zähne und Gebeine von den urweltlichen Riesenthieren und viele Schaalthiere, welche D'Audebar de Ferussac für Süfswasserschnecken erklärt, z. B. die Cyclostomen des Lamark. Zum Theil finden sie sich jetzt noch lebend im Main und Rhein*). — Auch in der Gegend von Basel wird dieser Kalk angetroffen, woselbst er Planorben und Lymnäen enthält **).

---

*) Mémoires géologiques sur le terrains formées sous l'eau douce par les Mollusques, vivant sur la terre ou dans l'eau non salie. Paris, 1814.

**) Merian a. a. O. 127. u. f.

B. Kieselreihe.

6. Pläner Sandstein und loser Sand.

Der lose Sand, meist aus kleinen Quarzkörnern bestehend, bildet in der oft genannten Pariser Gegend die eigentliche Gebirgsart, in welcher sich nur durch ein thoniges oder kiesiges Verbindungsmittel ein weicher oder ein fester Sandstein gebildet hat. Oft finden sich auch darin ältere Kieselgeschiebe durch Hornstein zusammengekittet, Bruchstücke von mehrern Muschelarten, und etwas Steinkohle. — In England liegt der Sandstein unmittelbar über der Kreide, und gehört deshalb wohl noch zum Theil zur Quadersandsteinbildung. Er ist nämlich in den untern Lagen wenig gefärbt, nach oben aber vielfarbig. Der letztere enthält Kieselgeschiebe, Thon und Mergellager, und in diesem Austern, Ceriten und Cytheren. — Auch die Sohle des Stinksteins bei Oeningen gehört nicht hierher, sondern in die Quadersandsteinbildung. — Dagegen stammt der am Fufs der Pyrenäen unter dem jüngsten Kalk und Thon befindliche Sand und Sandstein, aus der jüngsten Flötzbildungszeit. Der Sandstein ist hier durch ein quarziges oder thoniges Bindungsmittel entstanden; wo es fehlte, blieb das Ganze lockerer Sand.

Ob der Sand in den Wüsten Afrika's und Asiens dem 4. Zeitabschnitt der Flötzzeit ganz oder gröfstentheils beizuzählen, oder ob er sämmtlich ein späteres Gebilde aus dem Zeitraum des

aufgeschwemmten Landes sey, ist bis jetzt nicht hinlänglich ausgemittelt; doch scheint das erstere wahrscheinlicher, weil der heifse Erdgürtel in der Fluthenzeit nicht so grofse Umwandlungen erlitten hat, wie der gemäfsigte.

Der Sandstein und lose Sand des 4. Zeitabschnitts enthält folgende Versteinerungen: Dentaliten, Serpuliten, Bukziniten, Turbiniten, Strombiten, Trochiliten, Soleniten, Arkaziten, Ostraziten, Cristaziten, Pektiniten, Mytuliten, Telliniten, Tubiporiten u. s. w.

C. Thonreihe.

Der Thon dieses Zeitabschnitts ist selten rein ausgeschieden, gewöhnlich enthält er noch Theile von Sand und Kalk. Auch ist er die Gebirgsart, in welcher die Wälder der Urwelt zur Braunkohle, und die Pflanzen der Seen und Moräste zum Torf umgebildet wurden.

7. Töpferthon.

eine nur mit wenigen kieseligen Theilen gemischte, und deshalb beinahe ganz rein ausgeschiedene Thonart. Bei Paris ist sie verschieden gefärbt, und liegt unmittelbar auf der Kreide, gehört mithin wohl nicht zu den neuesten Flötzgebirgen, sondern in die Bildungszeit des Muschelkalks. — Der im Themsethal bei London befindliche Thon aber ist ein Glied der neuesten Flötzzeit. Er ruhet auf dem in Nr. 6. angeführten Sandstein, hat eine schwärzliche Farbe, und ist bald rein, bald mit Adern von Sand, Kies, koh-

lensaurem Kalk, Gyps, Mergel, schwefelsaurem Talk u. s. w. durchzogen. In ihm finden sich viele Versteinerungen von Meerschalthieren, Seekrebsen, Fischen, und von Eidechsen, welche zum Krokodilgeschlecht gehören. Die auch hin und wieder vorhandenen Muscheln aus dem süfsen Wasser müssen zufällig beigemischt seyn, oder werden mit Unrecht für Geschöpfe des süfsen Wassers gehalten.

8. Thonmergel

ist mit mehr oder weniger Sand und etwas Kalk gemengt. Bei Paris ist er nicht nur dem neuesten Gyps (Nr. 4.) aufgelagert, sondern wechselt auch mit ihm. — Cuvier und Brongniart unterscheiden den Mergel des süfsen, von dem des salzigen Wassers, nach den Ueberresten von Schaalthieren, welche sollen Bewohner der Gewässer des Festlandes und des Meeres gewesen seyn. Da aber beide Arten des Mergels sich aufser dieser höchst unzuverlässigen Beimischung durch nichts weiter unterscheiden, so haben sie wahrscheinlich einerlei Ursprung. Dafs darin auch Ueberreste von grofsen Thieren sich befinden, ist schon bei dem neuesten Gyps (Nr. 4.) bemerkt worden.

Am Fufs der Pyrenäen steht unter dem reinen Kalk (Nr. 3.) ein mächtiges Mergellager, von den dortigen Bewohnern Tuff genannt. Auch an mehrern Orten Deutschlands mufs der dort befindliche Mergel als ein Gebilde dieses Zeitab-

schnitts und nicht des Quadersandes angesehen werden, z. B. die obern Thonschichten des westlichen Stadtgrabens und des Hinterkleyes bei Quedlinburg, die öfters in einen feinkörnigen Sandstein übergehen. Von den daselbst vorhandenen Versteinerungen ist der grösere Theil ältern Gebirgsarten genommen, und von neuem wieder begraben worden, z. B. die Sternsäulensteine, mehrere Arten von Schaalthieren u. s. w. *).

9. Braunkohle.

Grosse, weit ausgedehnte Braunkohlenlager sind aus dem verschütteten Waldboden der Urwelt entstanden. Dass Bäume, Sträucher und Pflanzen in Kohle umgewandelt wurden, ähnlich der verbrannten Holzkohle, war nicht immer Wirkung des Wärmestoffs, oder gar unsers Ofenfeuers, sondern der Schwefelsäure und anderer chemisch wirkenden Stoffe **).

In einigen Gegenden scheint die Bildung der Braunkohle mit der des Kalkes in Verbindung zu stehen, so liegen auf der mitternächtlichen Seite des Harzgebirges alle Braunkohlenlager nördlich der Kalkflötze und streichen von Abend gegen Morgen.

Der Thon hat eine grosse Verwandtschaft zum Kohlenstoff, daraus entstanden die Steinkohlen, und bei dem verschütteten Urwaldboden wird durch den Thon der, aus den aufgelösten Pflan-

*) Arch. d. Urw. 3. Bd. 2. Hft. S. 307 — 312, 315 — 324.
**) Das. Bd. 2. Hft. 2. S. 265 u. f.

zentheilen frei gewordene Kohlenstoff zurückgehalten, und die Braunkohle aus inniger Verbindung beider Theile erzeugt.

Es giebt verschiedene Arten von Braunkohlen. Wir finden sie

a. als mehr oder weniger festes Gestein mit deutlicher Holzfaser, z. B. die Pechkohle, die Moorkohle, in dichten, meist zerborstenen Massen, die durch Schilfe und Sumpfpflanzen entstanden sind. Die eigentliche Braunkohle, die Papierkohle, eine weiche Braunkohle mit sehr dünnschiefrigem Geschiebe, kommt in Schottland, und bei Skoplau unweit Kolditz in Sachsen vor. — Die Nadelkohle, eine elastisch beugsame Kohle von nadelähnlicher Gestalt, 6 Zoll und drüber lang, mit einer zarten, der Länge nach rinnenförmigen Vertiefung, bald einzeln, bald mehrere lose verbunden *). — Die elastisch biegsame Bastkohle in Braunkohlenlagern, z. B. bei Ossenheim in der Wetterau scheint in Kohle umgewandelte Rinde von Kiefern und Erlen zu seyn **).

b. Als Holzerde des Urwaldbodens, ohne sichtbare Holzfaser. Dahin gehört die köllnische Erde oder Umbra. — Die Erdkohle,

*) Der Graf v. Laizer hat sie in der Braunkohle bei Lobsan in Elsafs gefunden. Leonhard's Handb. der Oryktogn. Heidelberg 1821. 8. S. 675.

**) Das. S. 674.

eine staubartige, mehr oder weniger fest verbundene Kohle im Flötztrapp und im aufgeschwemmten Lande, und zerbrechlicher als die Moorkohle.

c. als völlig aufgelöste und mit Eisen durchzogene Pflanzenerde. — Ockererde.

Es ist wahrscheinlich, dafs die drei Arten des Vorkommens auf eben so viele Bildungszeiten hinweisen, und dafs die Braunkohlenerzeugung schon gleichzeitig mit dem Quadersandstein, wo nicht gar früher begann, und mit dem aufgeschwemmten Boden endete. Bis jetzt hat man die frühern Bildungszeiten nicht sehen wollen, weil man drei ganz verschiedene Gebirgsarten, Torf, Braunkohle und Steinkohle zusammenstellte, und eine aus der andern entstehen liefs. Sehr gut können die drei Arten zu gleicher Zeit sich ausgebildet haben, die Steinkohlen aus Bestandtheilen der Erdrinde, die Braunkohle aus Landpflanzen und der Torf aus Wasserpflanzen. So wird sie auch ein vorurtheilsfreier Blick in der Erdrinde finden.

Die Braunkohlenlager enthalten, aufser Blättern und Früchten von Pflanzen und Bäumen, Versteinerungen von Vögeln und Schaalthieren, z. B. Nerititen, Muriziten, die hier zufällig eingemengt sind, oft sehr viel mit Erdpech durchzogenes Holz. — Die faserige oder holzige Braunkohle, in Island der Surturbrand genannt. — Es besteht aus meist etwas platt gedrückten

Holzstämmen, Aesten und Wurzelstücken, an denen deutlich Holzgestalt, und nicht selten Rinde und Jahrringe zu erkennen sind. Es kömmt zwar sehr häufig vor, doch seltener in den Flötz- als in den Schuttgebirgen. — In einigen Braunkohlenlagern, z. B. bei Oberwöllstedt, findet sich eine dem Lehm ähnliche bernsteinartige Masse vor, die mit hellem Lichte brennt, und dabei einen angenehmen Geruch verbreitet. — Bei Osnabrück soll ein ganzes Lager von dieser Masse vorhanden seyn *).

10. Torf oder Torferde.

Auch der Torf hat, wie die Braunkohle, drei verschiedene Arten.

a. Moortorf, in welchem die Pflanzentheile noch deutlich zu erkennen sind. Er ist der jüngste, und erzeugt sich noch in unsern Tagen.

b. Erdiger Torf. Die feinen Pflanzentheile sind in Erde verwandelt, und nur die gröbern haben die Pflanzengestalt beibehalten. Sein Entstehen fällt gröfstentheils in die Zeit der Aufschwemmungen.

c. Torferde, bei der alles Pflanzenartige verwischt ist. Der Ursprung derselben reicht in die jüngste Flötzzeit und früher hinauf. So finden sich in Frankreich unter Sand- und Kalksteingebirgen mächtige Torflager **). Dieser älteste Torfboden ist in mehrern Gegenden vorhan-

*) Leonhard's Mineral. Taschenb. 10. Jahrgang.
**) Journ. d. Phys. 12. Thl. S. 14.

den, verbirgt sich aber unter aufgelagerten Flötzgebirgen oder starken Grundwassern. Das Alter der Torfmoore ist nur durch Lagerungsverhältnisse zu bestimmen; denn örtliche schnelle Auflösungen können die Pflanzen zeitig in Erde verwandeln, und so dem Torflager den Schein eines hohen Alters geben. Der ältere Torf enthält gewöhnlich Schaalthiere des salzigen, der jüngere Torf solche des süfsen Wassers. Auch finden sich in dem letztern, Baumholz, Pflanzen und Gebeine von Thieren des Festlandes.

So liegt die Flötzzeit des Erdballs abgeschlossen vor uns. Jedes Erdengebilde durchläuft drei Zeiträume, einen des Entstehens und der Jugend, einen der völligen Ausbildung und Blüthe, und einen des Alters und Vergehens. Selbst Abweichungen von den Naturgesetzen beobachten diesen Gang, z. B. Krankheiten der Pflanzen, Thiere und Menschen. Alle Aerzte kennen und unterscheiden die drei verschiedenen Abschnitte nicht blofs in einzelnen Krankheiten, sondern auch in weit verbreiteten Epidemien, wie Pest, gelbes Fieber u. s. w. Auch die Flötzzeit war diesem Gesetz unterworfen, ihr Kindheitsalter die Zeit der Uebergangsgebirge, ihre Blüthezeit die Zeit des Alpenkalks und Muschelkalks, und ihr Greisenalter die Zeit der neuesten Flötzgebirge.

Noch ist sie aber nicht ganz vorüber, und im Innern der Erde dauert sie noch, wiewohl

schwach, fort, wie einem erkrankten Theile des Pflanzen - oder Thierkörpers die mitgetheilte Schwäche und regelwidrige Bildung nie verläfst. In der festen Erdrinde werden jetzt noch Gebirgsarten allmählig gereinigt, Verwundungen geheilt und Fremdartiges ausgestofsen, oder durch Umhüllung von dem Erdkörper getrennt, in menschliche Kunsterzeugnisse aufgelöset und zerstört, oder mit Gebirgsmassen umkleidet. Schachten und Stollen verengen sich und schliefsen sich völlig zu. Alles dieses geschieht aber nur an solchen Orten, zu denen die Lufthülle keinen freien Zutritt hat. Wird dieser nicht verhindert, so erfolgt das Gegentheil, statt zu wachsen, lösen sich die Gebirgsarten auf und verwandeln sich in frühere Bestandtheile.

In allen, dem Zutritt des Luftmeeres verschlossenen leeren Räumen, Spalten und Klüften ist Elektricität thätig. Sie ist die Erzeugerin der Metalle, verschieden nach den unwägbaren Stoffen und deren Mischungsverhältnissen, im Augenblick des Entstehens. Mit dem magnetischen Stoff bildet sie Eisen in der festen Erdrinde, in Morästen und in der magnetischen Erdhülle jenseit des Luftmeeres. Da magnetischer Stoff, mehr als Wasser und Luft den Erdkörper durchdringt, so ist Eisen das am meisten verbreitete Erz und erscheint unter allen Gestaltungen, am seltensten aber gediegen. Nur aus den höhern feinen Erdhüllen auf das Festland gestürzte Massen bleiben

einige Zeit hindurch in diesem Zustande, bis auch sie aufgelöst, und in Eisenerz, Eisenocher und andere Verbindungen des Eisenmetalls umgewandelt werden.

Ueberhaupt findet sich reines gediegenes Metall in der obern festen Erdrinde selten; ob auch im Innern der Erde? ist unbekannt. Der englische Scheidekünstler Davy hält Metalle für die Grundstoffe aller unserer Erdarten, und noch im Innern des Erdkörpers im reinen gediegenen Zustande anzutreffen. Erst wenn zufällig Wasser oder gemeine Luft zutreten, werden die Metalle verkalkt und entwickeln dabei so vielen Wärmestoff, dafs daraus Feuerberge, Laven, Aschen und Erdbeben entständen.

Wie andere Gebirgsarten, haben auf den ersten Anblick Metalle auch bestimmte Zeiträume der Bildung; doch gilt sie mehr in den Gebirgen des alten, als des neuen Festlandes, wo der Porphyr eine Ausnahme macht. So finden sich Zinn, Titan, Chrom, Tantal, Wasserblei (in dem Granit nicht blofs eingemengt, sondern in einzelnen Schichten sogar regelmäfsig krystallisirt) beinahe ausschliefslich nur in Urgebirgen; Gold, Silber, Spiefsglanz, Uran, Wifsmuth, Nikkel, Tellur in den ältern Flötzgebirgen; Blei, Zink, Quecksilber, Braunstein in den jüngern Flötzgebirgen; Kupfer, Kobolt, Arsenik in ältern und jüngern Flötzgebirgen. Eisen aber hat sich in allen Bildungs-

zeiten erzeugt. Seine Bestandtheile waren schon im Kindheitsalter des Erdkörpers vorhanden, und wurden zur Ausbildung der Erdrinde verwendet. Deshalb ist es sehr wahrscheinlich, dafs auch das Innere der Erde viel Eisen enthält. Ob auch daselbst andere Metalle anzutreffen, oder ob dieser nur ein Eigenthum der Erdrinde sind, läfst sich nicht errathen. Fast scheint es, als erzeugten sich mit der Rindenbildung solche Stoffe, welche die Erdelektricität zur Bildung der Metallerze verwendete. Dann wären sie nur auf unserm Erdball vorhanden, und jeder Planet und Mond besäfse eben solche eigenthümliche elektrische Gebilde oder Metalle, wie organische Geschöpfe.

In der Erdrinde bilden die Erze selten abgesonderte Lager und Schichten, sondern bei ihrer Erzeugung mufste sich die Elektrizität mit denjenigen Räumen begnügen, welche ihnen die Gebirgslager in der Erdrinde gelassen hatten. Hutton läfst die Gänge von unten nach oben ausfüllen, Werner in entgegengesetzter Richtung. Das letztere scheint durch die in den Erzgängen befindlichen Baumstämme und Geschiebe Bestätigung zu erhalten, verträgt sich aber nicht mit dem abwechselnden Verengen und Erweitern, noch weniger mit dem nicht seltenen Verschliefsen und Oeffnen dieser Gänge. Am leichtesten erklärt sich alles, wenn man annimmt, dafs die Ausfüllung vorzüglich von den Seitenwänden der

Gebirgsschichten ausgegangen ist, indem sich die Gänge langsam mit Erz durch die uns mittelst der voltaischen Säule bekannt gewordene Metallbildung verschlossen. Alle zufällig hineingerathene fremdartige Körper wurden dann von der Erzmasse umgeben. Selbst leere Räume, welche eingeschlossene organische Körper nach der Auflösung in der erhärteten Versteinerungsmasse zurücklassen, werden zuweilen durch Erze ausgefüllt (metallisirte Versteinerungen).

Das regellose Streichen der Erzgänge, ihr Versetzen, plötzliches Abbrechen und allmähliges Auslaufen kann uns nicht befremden, da ja die Räume weit früher da waren, ehe die Erzausfüllung vor sich ging. Einige Bergkundige, z. B. der Berghauptmann v. Trebra *), stellen den Grundsatz auf, dafs nur da Erze brechen, wo mehrere Gänge zusammenlaufen, aber nicht umgekehrt. Auch dieses beweist, dafs zur Erzeugung der Erze galvanische Schichten nöthig waren, dafs sie aber allein nicht dazu hinreichten, sondern dafs die Elektricität noch planetarische Urstoffe nöthig hatte, um Erze hervorzubringen.

Beim ersten Entstehen waren Metalle reiner als später, nachdem galvanische Zersetzungen

*) Erfahrungen vom Innern der Gebirge, nach Beobachtungen gesammelt, und herausgegeben von Friedr. Wilh. Heinr. v. Trebra, K. Grofsbritt. Vice-Berghauptm. Leipzig und Dessau 1785. 8.

ihnen fremdartige Theile beigemischt hatten. Die meist nur in sehr kleinen Stücken gefundenen gediegenen Massen sind nicht sehr alt, haben wenigstens keine Umwandlung unter der grofsen Meeresschicht erlitten, oder sind dagegen im Innern der Gebirge geschützt worden.

Dafs sich einige Metallarten nur in Urgebirgen, andere nur in Flötzgebirgen vorfinden, beweist wohl nicht ein verschiedenes Alter dieser Erze. Bei ihrer Bildung fand die Elektricität veränderte Verhältnisse und Mischungen, und mufste deshalb nicht Gleiches, sondern von einander Verschiedenes erzeugen. Urgebirge und Flötzgebirge sind auf entgegengesetzten Wegen entstanden, und in den letztern die spätern Grundstoffe, als Kohlenstoff, Sauerstoff u. s. w. mehr angehäuft, als in den erstern; deshalb können die Metalle darin wegen der veränderten Zusammensetzung der grofsen Erdsäule nicht immer den Erzen der Urgebirge gleichen. Dessen ungeachtet kann ein, in den Urgebirgen befindliches Metall jünger seyn, als ein anderes in den Flötzgebirgen, da die Metallerzeugung nach mancherlei Erfahrungen noch jetzt fortdauert.

In den Flötzgebirgen sind die Metalle sehr zahlreich anzutreffen. Hier fanden sich die meisten leeren Räume, hier waren kosmische und planetarische Kräfte sehr thätig. In der ursprünglichen Erdrinde der Gneise und Granite giebt es wenig Metallarten, als Magneteisenstein, Arsenik,

Zinn, Molybdän; mit der Porphyrbildung wächst der Reichthum der Metalle; manche Porphyrgebirge in Mexiko, Ungarn und Deutschland enthalten viel Gold, Silber, Blei, Kupfer u. s. w. (Gediegenes Gold findet sich nur im Glimmerschiefer, Thonschiefer und Syenitporphyr eingesprengt.) Die Flötzgebirge aber enthalten fast alle Arten von Metallen; vorzüglich gern verbinden sich Bleierze mit dem Kalkstein, Kupfererze mit dem Flötzthonschiefer. In dem aufgeschwemmten Lande erscheinen Erze mehr als Trümmer älterer zerstörter Gebirgsarten, als dafs sie eigene Gänge bilden sollten. Nur das Eisen macht abermals eine Ausnahme, und tritt im Sumpf- oder Rasen-Eisenerz als neu entstandenes Gebilde auf.

Auf ähnliche Art, wie Metalle, scheint auch Schwefel, falls er nicht selbst ein Metall wäre, gebildet zu seyn. Bei seiner Erzeugung hat die Elektricität gleichfalls, doch vielleicht nicht so vorherrschend wie bei den Metallen, eingewirkt. Er findet sich in Gebirgsarten aus allen Zeiträumen, z. B. in den Quarzlagern zwischen Glimmerschiefern der Kordilleren von Quito, im Uebergangsgebirge bei Bex in der Schweiz, im Alpenkalk auf der Insel Sicilien, im neuesten Gyps auf dem Montmartre bei Paris und im aufgeschwemmten Thonlande in Südamerika. Schwefelkiese sind in kleinen Stücken fast in allen Kalkarten anzutreffen, und manche Versteinerungen bestehen aus ihm.

Durch die Flötzzeit hatte die feste Erdoberfläche ihr rauhes Ansehen verloren. Die höchsten Bergspitzen waren verwittert und zum Theil hinabgestürzt; die tiefen Schluchten und Thäler ausgefüllt, das Festland vergrösert, dem Wasser und der Luft für das organische Leben zuträgliche Mischungsverhältnisse gegeben, und beide Hüllen, imgleichen die feineren darauf ruhenden, sehr erweitert worden. Mit dem Ende der Flötzzeit hatte das organische Leben das Höchste erreicht, Pflanzen von riesenhafter Gröfse bedeckten das neue Festland und in diesen üppigen Pflanzenwelten lebte eine Thierwelt von gleicher Riesengröfse. Von jetzt an aber sinken langsam beide Zweige des organischen Lebens, nur günstige Umstände müssen sich vereinigen, z. B. in der Nähe des Erdgleichers, um alte Gestaltungen noch längere Zeit vor dem Verschwinden zu schirmen. Was aber die Kräfte des Erdballs verschonen, dem bereitet früh oder spät der Mensch den Untergang. Unbarmherzig vertilgt er alles urweltliche Riesenhafte. Viele Geschlechter und Arten sind schon von der Erde verschwunden. Andern drohet nahe oder fern der unvermeidliche Untergang.

Dritter Zeitraum.

Aufgeschwemmtes Land. Geistiges Leben.

Alles aufgeschwemmte Land erscheint als

etwas Todtes, das die Erdrinde so abgestofsen hat, wie der alte Baum die äufserste Rinde. Fast scheint es, als habe der Erdball die Kräfte verloren, solche abgestofsene Rindentheile, wie in der Flötzzeit, aufzulösen und zu neuen Gebirgsarten umzuschaffen. Sind durch die eingeschobenen Ur- und Flötzgebirge die Säulenschichten so abgeändert, dafs eine neue Gebirgsreihe auftritt? Oder erfordert jenes Umbilden gröfsere Zeiträume, als sie der spät entstandene Mensch kennen gelernt hat? Diese Fragen können nicht wir, sondern dereinst unsere späten Nachkommen nach vielen gemachten Erfahrungen richtig beantworten.

In dem Scheinbartodten des aufgeschwemmten Landes sind aber noch jetzt mancherlei Kräfte des Erdkörpers thätig, und beweisen ihr Daseyn. Zu ihren Erzeugnissen gehören die vielen heifsen und kalten Mineralquellen. Mehrere derselben scheinen noch die Flötzzeit schwach fortsetzen zu wollen, z. B. die Schlamm- und Thonquellen, die Naphtha-Erdpechquellen, die Kieselwasserquellen, die fast überall verbreiteten Kalkwasserquellen u. s. w. Viele Quellen überziehen mit dem aufgelösten kohlensauren Kalk alle Gegenstände, die das Wasser berührt, z. B. die Karlsbader Quellen. — Bei Tivoli in Italien bildet das Wasser des Teverone durch seinen starken Kalkgehalt die schönsten Abdrücke von Kunstwerken, wenn man sie eine Zeit lang dem feinen

Dunst des Wassers aussetzt *). — In Peru gebraucht man das Wasser einer Quelle bei Guanca velica, um Bausteine und Bildsäulen zu bilden, indem es, nicht langsam, die hohlen Räume mit Kalk ausfüllt. — Bei Tours in Frankreich setzt eine Quelle schönen Alabaster, bei Chyramyn in Persien jaurischen Marmor **) ab.

Andere Quellen lösen allmählig die Holzfaser auf, und füllen die entstandenen leeren Räume mit einer Kieselmasse. Auf diese Art versteinertes Holz bilden beinahe alle Flüsse und Seen, nur sehr langsam; schneller einige Seen, (z. B. der Lough-Neagh-See in Irland) oder Quellen (wie die Geyser in Island). — Viele Quellen enthalten Salz, Salpeter, Erdpech, Schwefel, Metalle, vorzüglich Eisen und Kupfer, und lassen diese Bestandtheile beim Verdunsten des Wassers fallen. Gewöhnlich glaubt man, dafs das Wasser mechanisch die Theile auf seinem Wege über Gebirgsschichten abreifse, und dann zu Tage fördere. Eine solche Erklärung ist höchst ungenügend, da die Schichten in der Erde sich mannichfach verändern, alle Quellwasser aber meist unverändert bleiben.

Aus den vier Salzsohlen-Brunnen zu Droitwich werden jährlich 16,000 Tonnen Salz gesotten, und ein grofser Theil des Salzwassers fliefst

---

*) Kant's phys. Geograph. 2. Bd. 2. Abth. S. 233.
**) Arch. d. Urw. 1. Bd. 2. Hft. S. 301.

unbenutzt fort. — Zu Karlsbad gibt der Sprudel in einem Jahre 1,132,923 Pfund Glaubersalz, 746,885 Pfund Natron, 238,209 Pfund Kochsalz u. s. w. und 6,75,800 Pfund Wasser. — In Aachen sollen die Quellen täglich 6000 bis 10,000 Pfund Salze geben *). — Hätte das Wasser alle die Bestandtheile mechanisch aufgelöst, so müfsten schon grofse Länderstriche ausgehöhlt seyn. Nur ein fortwährendes Erzeugen durch planetarische Kräfte kann den ununterbrochenen Zufluſs möglich machen. Ein ähnliches Verfahren findet hier statt, wie das Anhäufen des Wärmestoffs in heifsen Quellen. In allen solchen Quellen wirken die Erdkräfte im Kleinen, was sie zur Flötzzeit im Grofsen hervorbrachten und vielleicht noch auf dem Meeresgrunde hervorbringen. Quellwasser und Meerwasser verhalten sich zu einander, wie die Voltasche Säule oder Schweiger's elektro-magnetische Schleife zur geschichteten Säule der Erdrinde.

Unser jetziges aufgeschwemmtes Land ist nicht durch eine einzige allgemeine Ueberschwemmung entstanden, sondern mehreremale ist das Festland Meeresgrund gewesen, dann wieder als trocknes Land mit Pflanzen und Thieren bedeckt gewesen. Dieses beweisen die in der festen Erdrinde aufbewahrten Denkmähler solcher organi-

*) Handbuch der populären Chemie u. s. w. Von Dr. Ferdin. Wurzer, Prof. d. Chem. zu Marburg. 3. Aufl. Leipzig, 1820. 8.

schen Geschöpfe. Die Braunkohlen, die Torflager sind mehreremale über einander geschichtet und ihre einzelnen Schichten werden durch starke Lager von Sand und Thon getrennt. So steht im grofsen Torflager des nördlichen Frankreichs bei Beaurieux die untere Torfschicht 61 Fufs tief unter der Oberfläche *) und wird mit einer 21 Fufs hohen weifsen Sandschicht und mit 15 Fufs hohen gefärbten Thonschichten bedeckt. Hierauf folgt wieder eine aus Meerpflanzen gebildete Torfschicht, dann kommt eine $2\frac{1}{2}$ Fufs mächtige Thonschicht, dann eine starke Torfschicht, dann $2\frac{1}{2}$ Fufs hoch Sand, mit Trümmern von Tellinen, Myaziten, Mytuliten des süfsen Wassers gemengt, dann eine $1\frac{1}{2}$ Fufs mächtige Thonschicht, dann wieder $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch Torf, oder vielmehr Braunkohlenerde, dann 3 Fufs hoher brauner Thon und zuletzt 9 Fufs hoch Dammerde. Ist auch dies untere Lager des Moortorfes vielleicht schon in der Flötzzeit entstanden, die übrigen drei Torflager haben sich unbezweifelt nach Ablauf der Flötzzeit gebildet.

Urweltliche, durch Zwischenlager getrennte Waldbäume liegen gleichfalls über einander hin, und in verschiedenen Richtungen, ein Beweis, dafs die heftigen Stürme, welche der Ueberschwemmung vorausgingen, aus entgegengesetzten Richtungen geweht und in entfernten

*) Arch. d. Urw. 2. Bd. 2. Hft. S. 275 — 278.

Theilen der Erdoberfläche den Ursprung gehabt haben. Bei Herrenhausen, unweit Hannover, fand man in einer Tiefe von 40 Fuſs einen Wald verkohlter Bäume mit den Wipfeln nach Nordost gelagert, und 20 Fuſs tiefer einen andern Wald, dessen Stammspitzen in entgegengesetzter Richtung nach Südwest lagen. Hier sind demnach zweimal Urwälder durch Wasserfluthen begraben worden, und die jetzige Oberfläche ist wenigstens schon zum dritten Mal trocknes Land geworden. In Rufsland und mehrern andern Gegenden der nördlichen Halbkugel liegen gewöhnlich die verschütteten urweltlichen Waldbäume in der Richtung von Südwest nach Nordost, welche Richtung auch die heftigsten Stürme in den jetzigen Zeiten noch in diesen Gegenden nehmen.

Alle diese Thatsachen belehren uns, daſs die Fluthenzeit von langer Dauer gewesen sey. Welcher Zeitraum ist nicht erforderlich, ehe ein aus den Wellen emporgekommener Boden sich mit Waldbäumen bekleidet, und wer kann wissen, wie lange er im Meere begraben lag?

Werner hat auf den doppelten Ursprung des jetzigen aufgeschwemmten Landes aufmerksam gemacht. Der kleinere Theil ist durch Verwitterunng der hohen Gebirge entstanden (Schuttgebirge), und den gröſsern Theil hat das Meer bei den Ueberschwemmungen angesetzt (aufgeschwemmtes Land). Mit jenem

sind Berge bedeckt und Gebirgsthäler ausgefüllt. Diese Gebirgsarten des Hochlandes haben den Namen Seifengebirge erhalten, weil darin Erze und Edelsteine enthalten sind, welche man durch Schlemmen mit Wasser oder Seifen von den übrigen Erden trennt.

Das Entstehen der Schuttgebirge bewirkten vorzüglich die auflösende Kraft des Luftmeers und die Schwerkraft, seltener Erderschütterungen und vulkanische Erscheinungen. Gewöhnlich bleibt das noch jetzt fortdauernde Erweitern derselben unbemerkt, so lange nämlich die Auflösung der Bergoberflächen langsam fortschreitet, und kleine Felsstücke in die Thäler fallen. Stürzen aber ganze Felsen ein, oder lösen sich grofse Felswände ab, so ziehen sie die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich. So stürzten im Jahre 1678 mehrere Berge in den Pyrenäen, 1680 ein Berg in Irland, 1715 einer im Walliserlande u. s. w. in die benachbarten Thäler. Im Jahr 1751 versank ein Berg in Savoyen bis auf seine Grundfläche. Vielleicht ruhete er auf einer grofsen Höhle, deren Decke zusammenbrach. Diese Gebirgshöhlen konnten leicht während des Wachsens des Erdkörpers, oder auch durch ausströmende Stoffe aus dem Innern der Erde entstehen.

Ein solches, dem Menschen fürchterliches Verflachen der Gebirge ist doch nur höchst unbedeutend im Vergleich mit der leise schleichen-

den täglichen Auflösung der Gebirgsmassen auf der ganzen Erdoberfläche. Dadurch enstandene Schuttgebirge, in den Hochländern Nagelfluh genannt, enthalten viele gröfsere oder kleinere Stücke von ganz oder theilweise aufgelösten Gebirgsmassen, welche lange Zeit hindurch der Witterung trotzen, und mit einem kalkigen oder thonigen Bindungsmittel zusammengekittet sind. Man unterscheidet Geschiebe, wenn die Gebirgstheile durch die Schwerkraft in tiefer gelegene Gegenden getrieben sind, und Gerölle, wenn Gebirgswasser sie fortgerissen und abgesetzt haben.

Schon in sehr frühen Zeiten der Erdbildung hat Verwitterung der Gebirgsmassen statt gefunden. Unter Schiefer-, Trapp-, Basalt- und Kalkgebirgen finden sich Sand, Lehm, Kalk, Nagelfluh und andere, den Schuttgebirgen beigezählte Gebirgsarten. In der Nagelfluh ist bald das Geschiebe*), bald das Bindungsmittel vorherrschend, und das letztere verschiedenartig. In der Nähe des Alpenkalks, Jurakalks und Mergelsandes nähert es sich diesen Gebirgsarten, und leitet auf die Vermuthung, dafs auch die Nagelfluh mehr ein chemisches Gebilde, als ein zusammengekittetes Trümmergebirge sey.

Dafs durch Ueberschwemmungen des

*) In der Alpenkette bildet vorzüglich der Alpenkalk den Hauptbestandtheil der Nagelfluh. Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt von Ch. Keferstein. 3. Hft. Weimar, 1821. S. 381.

Meeres entstandene aufgeschwemmte Land besteht gröfstentheils aus Sand, Lehm und Kalktuff. Auch hier finden sich die drei Gebirgsreihen wieder, die wir in allen vorhergehenden Zeitabschnitten gehabt haben.

A. Kalkreihe.

1. Kalktuff, Tropfstein, Kalksinter.

Nicht das Meerwasser allein, sondern auch vieles Süfswasser enthält aufgelöste Kalktheile, die es beim Verdünsten oder bei chemischen Verbindungen fallen läfst. Dadurch entsteht in den obern Gebirgsschichten der Kalktuff, in den Gebirgshöhlen der Tropfstein, aus kohlensaurem Kalk bestehend. Jener ist nicht in der neuern Zeit allein, sondern wurde schon in den frühern Bildungszeiten der Erdrinde unter ähnlichen Verhältnissen, wie jetzt, erzeugt. Er ist bald dicht, bald locker, nachdem er mehr rein blieb, oder sich mit fremdartigen Theilen mischte. An mehreren Orten, z. B. in Thüringen, bildet er mehr als 50 Fufs mächtige Lager. Auf sehr hohen Gebirgen wird er als ein Gebilde früher Zeiten angetroffen. Saussure fand auf dem 8000 Fufs hohen Berge Cervin einen 2 Fufs starken Tuff von sehr hohem Alter, da er zwischen Glimmerschiefer eingelagert war, mithin schon bei der Bildung der Urgebirge aus dem Wasser abgesetzt seyn mufste *). — Noch jetzt

*) Voyages dans les Alpes, précédés d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève par H. B. de Saussure.

dauert Kalktufferzeugung fort. Deutlich sieht man sie an der langen Wand bei Sachswerfen in der Grafschaft Hohenstein.

Der Kalktuff enthält viele organische Ueberreste, z. B. Pflanzenabdrücke, Schalen von Thieren aus dem süfsen Wasser. Am merkwürdigsten sind die Gebeine grofser Landthiere von ausgestorbenen und noch lebenden Geschlechtern. So finden sich darin einzelne Knochen und bisweilen vollständige Gerippe von Elephantenarten (Mammuth, Ohiothier), Rhinozeros, Löwen, Tygern, Hyänen, Pferden, mehrern Hirscharten, Schweinen und andern Vierfüfslern.

Auch in dem Tropfstein einiger Höhlen in Deutschland und Ungarn und in den Spalten des Kalkfelsens von Gibraltar, aber nicht in den vielen Höhlen in Frankreich, England und Italien, hat man Knochen von Landthieren, mit einer Kalkrinde überzogen, angetroffen. Es befinden sich darunter Gebeine von solchen ausgestorbenen Thierarten (Höhlenbären), die nur in oder dicht vor diesen Höhlen, hier aber familienweise, Alte und Junge, sonst aber nirgends angetroffen werden. In Amerika ist auch bis jetzt nur in der einzigen Höhle Green-Brias in Virginien das Gerippe des Megalonix entdeckt worden. Alle übrigen vielen Höhlen sind leer. — Der Tropfstein bildet deutlich er-

4 Theile. Neufchatel. Genf u. Paris, 1779 — 1786. 4. §. 2261 u. 2262.

kennbare dünne Kalklagen, von denen man annimmt, dafs sich in jedem Jahre nur eine einzige erzeuge. Man hat aus ihnen auf das Alter der Höhlen geschlossen, und z. B. berechnet, dafs die Baumannshöhle auf dem Harz älter, als 20,000 Jahre sey.

Eine verschiedene Art der neuen Kalkbildung ist der Kalksinter, oder Travertino. Er besteht aus gröfsern oder kleinern Walzen, die in der Mitte hohl oder mit einem Stück vom Rohr- oder Schilfstengel, einem Baumzweig oder einem andern Pflanzenstück ausgefüllt ist. Bisweilen finden sich darin Abdrücke von Baumblättern, z. B. von Platanen, Kastanien, Lorbeeren oder Nufsbäumen, aber keine versteinerte Meerbewohner.

B. Kieselreihe.

2. Sand.

Er nimmt grofse Flächen ein, ist aber nicht immer, wie man sonst glaubte, der Ueberrest zertrümmerter Gebirgsarten, sondern öfterer, wie der Höhlentropfstein, ein chemischer Niederschlag der in der Bildungsmasse enthaltenen vielen aufgelösten Kieselerde. Dafs Wasser sehr viel Kieseltheile aufgelöst enthalten kann, beweisen die isländischen Geyser *). Geschieht dieser Niederschlag unter tiefem Wasser, so entsteht

*) Auch Menschen können Kieselerde im Wasser auflösen, welches man oft bezweifelt hat. Arch. d. Urw. 3. Bd. 2. Hft. S. 243.

Sand. In den Gebirgsschichten erzeugen sich Feuersteine, Hornsteine, die Kiesadern in den Thonsteinen u. s. w. Das Entstehen des krystallinischen Sandes auf dem Meeresgrunde, wo sich die Wasserschicht und die feste Erdrinde berühren, ähnelt der Erzeugung des Kalkes an dem Zinn und Zinkplatten einer voltaschen Säule. Meeresströme und Wellenschlag führen den Sand zu ruhigen und seichten Stellen des Meeres, oder bilden daraus die Dünen an den Küsten. Er enthält viele Gebirgstrümmer, welche von Flüssen in das Meer geführt, oder vom Meere dem Festlande geraubt, nicht Zeit hatten, sich in ihre Bestandtheile aufzulösen. — Der feinste Sand erhält den Namen Perlsand oder Quellsand, wahrscheinlich ein rein chemischer Niederschlag, der gröbere aber mit Feldsath, Quarz, Glimmer, und andern Gebirgstrümmern gemengte, Grus, Heidesand oder Grand.

Widerstanden bei der Zertrümmerung alter Gebirge grofse Stücke durch ihre Festigkeit der Zerstörung und Auflösung, so werden sie allmählig von den feinern Erdtheilen nach oben gedrängt, und erscheinen zuletzt der Erdoberfläche aufgelagert. Vorzüglich oft finden sie sich im Sandlande, woselbst sie auf mechanische Art zum Vorschein kommen. Man vermische in einem Gefäfs gröbere und feinere Steine mit feinem Sande, so wird sich dieser beim Rütteln des Gefäfses auf dem Boden sammeln und die Steine

auf seine Oberfläche treiben. Auch beim Aufthauen eines mit Sand gemischten thonigen Bodens vereinigt sich der feine Sand unten, und über ihm der Thon.

Zu der Zeit, als das Festland mit Wasser bedeckt war, erschütterten Wellenschlag und Stürme das Meeresbette, und die unten liegenden unaufgelösten Felsstücke erhoben sich langsam im Meeressande. Später als Festland setzten Wind, Regen und Frost dieses Steigen so lange fort, bis zuletzt das Felsstück obenauf zu liegen kam. Ein solches kann in diesem Fall wenige Spuren des Fortrollens im Wasser an sich tragen, sondern mufs seine Ränder zum gröfsten Theil scharf erhalten haben. In Ländern, dem Erdbeben ausgesetzt, wird das zu Tage kommen solcher Gebirgstrümmer sehr beschleunigt *).

*) Auf ähnliche Art stöfst der Gletscher eingeschlossene Gebirgstrümmer und andere fremdartige Körper aus. Er geräth im Innern in die heftigste Bewegung, wenn er sich nur einige Fufs auf der abhängigen Fläche weiter schiebt. Wyfs in der Reise in das Berner Oberland. 1. Bd. S. 149. beschreibt das Fortrücken des Gletschers Mettenberg am Zesenberg, wie ihn der Pfarrer von Gründelwald und ein Gemsenjäger erlebt hatten. Beide safsen ruhig auf dem Eise, als sich plötzlich ein schrecklicher, donnerartiger Lärm erhob. Alles um sie wurde lebendig. Flinten, Jagdtaschen und andere Geräthschaften bewegten sich, Felsenstücke rollten unter einander, Eisspalten verschlossen sich mit starkem Knall, andere 10 bis 12 Fufs weite öffneten sich krachend, Wasserstrahlen stiegen auf und zertheilten sich in der Luft. Alles dieses war das Werk weniger Secunden, und nach

C. Thonreihe.

3. Lehm.

Selten findet sich der Thon rein; gewöhnlich ist er mehr oder weniger mit Sand gemischt und bildet dann als Lehm weit verbreitete Lager. So besteht, nach Pallas, der Steppenboden in Rufsland, gröfstentheils aus wagrecht geschichtetem, hart gewordenem Lehm, in welchem der reine Sand öfters Lagen und Nester bildet. Solche lehmige und thonige Sandstriche sind der Ueberrest der Bildungsmasse, aus welcher sich auf dem Meeresboden der Sand theilweise geschieden hat.

In den weichen Lehm geriethen, wie in den vorhin erwähnten Kalktuff, urweltliche Thiere, lebendig oder todt, und bildeten Abdrücke, oder nach dem Verwesen hohle Räume, die später mit Kiesel, Erze, Kalktuff und andern Mineralien ausgefüllt wurden. Nur Knochen und Zähne widerstanden der Auflösung des thierischen Körpers, und so finden sich im Lehm alle die Thierarten, welche beim Kalktuff bemerkt wurden. — An mehreren Orten, vorzüglich in Afrika, Aegypten, Arabien, Persien, Siberien, in den russischen Steppen, in Mexiko enthält der aufgeschwemmte Thon, Lager von Kochsalz oder von Glaubertschem Salze, an andern Orten Eisen.

---

diesem fürchterlichen Aufruhr herrschte wieder Todtenstille. Der Gletscher hatte sich sehr unmerklich fortgeschoben.

Jenes wurde aus dem überschüssigen Sauerstoff durch planetarische Kräfte, dieses durch die Elektricität gebildet.

4. Neueste Braunkohle.

Traf in der Ueberschwemmungszeit verschütteter Urwaldboden Thonlager mit Erdharz an, so erzeugete sich sowohl aus der Holzerde, als aus dem Baumholz, das lange Zeit hindurch die Holzgestalt aufbewahrt, die Braunkohle. In kieseligen Gebirgsarten aber löste sich die Pflanzenmasse auf, und Steinkerne, der Holzgestalt ähnlich, füllten die leeren Räume aus.

5. Jüngster Torf,

ist schon im vorigen 4ten Zeitabschnitt erwähnt. In unsern Tagen erzeugt er sich in Morästen und Sümpfen aus Pflanzenwurzeln und Stengeln. Es muſs nämlich ein thoniger Unterboden den Sauerstoff und Kohlenstoff der Pflanzen sammeln, und dadurch das völlige Auflösen der Pflanzentheile verhüten. Nicht an allen feuchten Orten kann Torf entstehen, z. B. nicht auf einem Unterboden aus Sand, weil dieser den Sauerstoff durchseigern läſst, oder auf einem kalkigen Boden, weil der Kalk mit dem Kohlenstoff und Sauerstoff sich zum kohlensauren Kalk verbindet.

Da in Morästen auch Bäume wachsen, so findet sich auch in Torfmooren Baumholz, das durch die eingedrungenen mineralischen Stoffe mehr oder weniger versteinert ist. In sumpfigen

Gegenden verfault kein Holz, so lange nicht die Luft frei zutreten kann, sondern es wird fester und nach Jahrhunderten erhält das Eichen-, Ulmen- und Ellernholz Steinhärte. Dasselbe geschieht auch in reinen fliefsenden Wassern, nur sind dazu viel längere Zeiträume erforderlich. — Alte Torflager enthalten zuweilen Ueberreste von Landthieren, meist aus der jetzigen Schöpfung, selten Gebeine ausgestorbener Thiergeschlechter. — Auch erzeugt sich hier der Moor- und der Rasen-Eisenstein; jener bildet in grofsen Lagern den Boden der Sümpfe, dieser aber liegt nicht unter Wasser, sondern unter einer Decke von Sand, Thon und Moorerde, selten tiefer als 2 bis 4 Fufs.

Wegen der örtlichen Mischungsverhältnisse ist es schon bei Flötzgebirgsarten mit Schwierigkeiten verknüpft, das Alter derselben genau anzugeben; in dem aufgeschwemmten Lande ist es sehr oft ganz unmöglich. Hier giebt es keine feste Gebirgsarten, deren Auflagerungsreihe zum Leiter auf den dunklen Pfaden längst vergangener Zeiten dienen könnte, sondern lockere Erdschichten sind regellos auf einander gehäuft. So fand man beim Brunnengraben in Amsterdam *) von der Oberfläche an, folgende Erdlagen: 7 Fufs Dammerde, 9 F. Torf, 9 F. Thon, 8 F. Sand — 4 F. Dammerde, 10 F. Thon — 4 F. Erde,

*) Leibnitz. Protogaea. Göttingen. 1749. 4.

10 F. Sand, 2 F. Thon — 4 F. weifser Sand, 5 F. Erde, 1 F. sumpfiger Boden, 14 F. Sand, 3 F. Lettenboden, 5. F. Sand mit Thon vermischt, 4 F. Sand mit kleinen Seemuscheln. Hier liegen demnach Gebilde mehrerer Ueberschwemmungszeiten über einander, die von unten auf gerechnet, mit folgenden Erdarten anfingen. In der grôfsten Tiefe der Meeresgrund, auf dem sich Sand und Lettenboden bildete, dann kommt als neues Festland sumpfiger Boden mit 5 F. hoher Erde, das folgende Festland fängt mit 4 F. Erde, das darauf folgende mit 4 F. Dammerde und das jetzige mit 9 F. Torf an. So haben wir also viermal eine neue trockne Oberfläche.

Aehnliche Auflagerungen finden sich an vielen andern Orten; doch fehlt es uns an hinlänglichen Untersuchungen in weit von einander entfernten Gegenden, um auf die Zahl der allgemein verbreiteten Fluthen zu schliefsen. Erst dann, wenn in den Ebenen mehrerer Erdtheile und vieler Gegenden, sämmtliche Lagen des aufgeschwemmten Landes bis zu den Flötz- oder Urgebirgen hinunter aufgedeckt liegen werden, läfst sich bestimmen, wie oft Ueberschwemmungen Statt gefunden, und in welcher Reihenfolge sie die Erdlagen über einander absetzten. Unsere jetzigen Kenntnisse können uns leicht zu dem Fehler verleiten, Oertlichkeiten zur allgemeinen Regel zu erheben. Alle uns bekannte tiefe Aufgrabungen in den Ebenen scheinen indessen nicht

auf eine einzelne Ueberschwemmung, sondern auf mehrere, wahrscheinlich drei, hinzuweisen.

So weit unsere jetzigen Kenntnisse von dem aufgeschwemmten Lande reichen, müssen wir in dem grofsen Zeitraum seiner Bildung drei einzelne Zeitabschnitte unterscheiden.

a. Den Zeitraum, welcher zwischen der Flötzzeit und dem Anfange der Ueberschwemmung lag. In ihm mufsten die Oberflächen der Flötzgebirge so weit verwittern, dafs sie grofse und zahlreiche Pflanzenwelten ernähren, und dafs sich viele Geschlechter von Riesenthieren ausbilden konnten.

b. Den Zeitraum der Ueberschwemmungen, in welchem sich alle die über einander geschichteten Lagen des aufgeschwemmten Landes ausbildeten und

c. die Zeit nach den Ueberschwemmungen, oder die jetzige Zeit.

Jeder dieser drei Zeitabschnitte ist von langer Dauer gewesen, und wahrscheinlich ist der letzte oder der jüngste bei weitem der kürzeste. Aber auch dessen wahre Dauer läfst sich nicht einmal in Jahrtausenden angeben, da das Ende der Fluthenzeit über alle sichere Geschichte hinausliegt und sich nur in dunklen Sagen erhalten hat. Jeder Menschenstamm, jedes Zeitalter hat hierüber verschiedene Ansichten, enge, wenn bei einem Volke die Gröfse des Weltenraums und des Erdkörpers nur nach Begriffen eines Kindes beur-

theilt wird; weite, wenn richtigere Ansichten jene Träume der Kinderwelt verdrängt haben.

Erster Zeitabschnitt.

Zeit der Ruhe zwischen dem Ende der Flötzzeit und dem Anfange der Wasserfluthen.

Da die Flötzzeit nicht auf der ganzen Erdoberfläche plötzlich ein Ende nahm, sondern in langen Zwischenzeiten einzelne Theile des Festlandes ausgebildet aus dem Meere sich erhoben; so konnte auch nicht allenthalben die Zeit der Ruhe gleichzeitig eintreten. Am frühesten erhoben sich wohl zum neuen Leben die Gegenden um den Erdgleicher, und hier wieder die um die höchsten Gebirge befindlichen Hochebenen, welche theilweise schon von der jüngsten Flötzzeit gar nicht mehr berührt wurden, und aus allen Flötzgebirgen hervorragen.

Deswegen aber blieben sie nicht unverändert. Den feindlichen Einflüssen des Lichts und der Witterung ausgesetzt, ward auch ihre Oberfläche umgewandelt, und es bildete sich langsam eine Schicht, in welcher Pflanzen und Thiere gedeihen konnten. Hier sind die Anfangspunkte des organischen Lebens auf dem Festlande, abweichend von dem der Meere, aber doch in einander übergehend, im Pflanzenreich durch Sumpfgewächse, im Thierreich durch Amphibien und Sumpfbewohner. Wie in jedem Abschnitt der Flötzzeit das Festland an Ausdehnung sich erwei-

terte, so verbreitete sich auch organisches Leben, und nahm solche Gestaltungen an, welche ein verändertes Luftmeer, ein höherer oder niederer Wärmegrad nothwendig machten.

Jeder der Hochebenen auf den höchsten Gebirgszügen war der Stützpunkt eines eigenthümlichen organischen Lebens. In Asien sind es die thibetanischen Gebirge, vielleicht etwas später der Kaukasus, in Afrika die Mond- und Atlasgebirge, in Amerika die hohen Cordilleren, von denen Pflanzen und Thiere ausgingen. Sie weichen von einander ab, und Asiens Thier- und Pflanzenwelten sind nicht die afrikanischen, diese nicht die australischen, oder die amerikanischen. Alle aber besitzen etwas Gemeinsames, denn alle sind Kinder der Mutter Erde. Ihr Entstehen, ihre erste Bildung erfolgte unter sehr ähnlichen Verhältnissen und in einer und derselben Zeitabtheilung der Erdrindenbildung. Jahrtausende können zwischen dem Erwachen des organischen Lebens in Asien und zwischen dem in Amerika liegen, aber jenes wie dieses gehörte doch einem Zeitraum an.

Solche Hochebenen blieben ungestört, auf ihnen herrschten Ruhe, wenn Alles um sie in das Meer versank, und das benachbarte organische Leben von Wellen begraben wurde. Erhob sich in der Nähe neues Land, so wurde es von jenen Hochebenen aus, mit Pflanzen und Thieren besetzt, sobald sie darauf ausdauern konn-

ten. Diese lange dauernde glückliche Ruhe wurde nur hin und wieder durch Erschütterungen aus dem Innern der Erde, gestört. Eine merklichere Veränderung bewirkte aber die zunehmende Gröfse des Erdkörpers und die damit verknüpfte gröfsere Entfernung von dem Innern der Erde. Dadurch stiegen jene Hochebenen endlich in Luftschichten auf, welche aus Mangel an Wärme-Entwickelung das organische Leben tödteten und neue Gebirgsschichten, Schnee und Eis erzeugten. Dadurch erwachte dem organischen Leben ein gefährlicher Feind, der es immer mehr beengt, bis es endlich ihm unterliegen, und sich dem veränderten Wärmegrad gemäfs, abermals wieder umwandeln mufs, wie es schon in der Flötz- und Ueberschwemmungszeit gethan hat.

Dieser Feind erweitert sein Reich nicht allein durch Polareis, das sich langsam mehr verbreitet und das wieder erobert, was ihm Stürme und andere Naturerscheinungen auf einige Zeit entrissen haben, sondern auch mitten auf dem Festlande, durch das Senken der Linie des ewigen Schnees, und durch Erweiterung der vereinzelten Eisgebirgsmassen, der Gletscher, welche jetzt solche Landstrecken bedecken, wo ehedem Menschen, Thiere und Pflanzen gelebt haben. In den Alpen und Pyrenäen liegen ehemals fruchtbare Wiesen jetzt mit ewigem Schnee bedeckt. Die Gletscher des Chamumithals in Savoyen rücken jährlich im Durchschnitt 14 Fufs, im Grin-

delwald 25 Fuſs vor. Wo ehemals hohe Bäume standen, wächst jetzt kein Strauch mehr. Uralte Straſsen führen in Abgründe und Eisgefilde u. s. w. *).

Nach Beendigung der Flötzzeit hatte die Erdkugel noch nicht die jetzige Gröſse erlangt, vielmehr hat diese in der langen Bildungszeit des aufgeschwemmten Landes sehr zugenommen. Damals befand sich die Erde noch der Sonne näher, und die stärkere Einwirkung des Lichts setzte überall auf der Erdoberfläche mehr Wärmestoff in Thätigkeit. Mag auch in dem Erdkörper mit dessen Wachsthum, die Masse des Wärmestoffs eben so zugenommen haben, wie diejenige des Sauerstoffs, Kohlenstoffs und anderer unwägbarer Stoffe, so hat doch seine Einwirkung auf die vom Sitz im Innern der Erde entfernten Hüllen abgenommen. Hier scheint ein ähnliches Verhalten, wie bei organischen Geschöpfen Statt zu finden, daſs im ausgewachsenen Körper, vorzüglich im herannahenden Alter, die Thätigkeit des Wärmestoffs in den entferntesten Theilen sich verringert.

Das junge organische Leben fand zum raschen Entwickeln einen hohen Wärmegrad auf den ihm zum Wohnsitz angewiesenen Erdgegenden. Bei jeder Flötzbildung wurde damals, wie jetzt, noch bei Wasserbildungen vieler Wärmestoff frei, der wieder andere Verbindungen einging, und das Luftmeer erweiterte. Damals schos-

*) J. R. Wyſs Reise in das Berner Oberland. 2 Bde. Bern 1817. — Ebel Anleitung, die Schweiz zu bereisen. 2r. Th.

sen Pflanzenwelten üppig empor, und erreichten eine Gröfse, welche jetzt noch die weniger veränderten wärmern Erdstriche vorzeigen. So wie aber die Erdkugel an Gröfse zunahm, so nahm die Stärke der festen Erdrinde durch Flötzgebirge zu, und in der grofsen Säule traten neue Schichten ein, die auf Pflanzen und Thiere nachtheilig einwirkten.

Zwar hatte die Flötzzeit der festen Erdrinde einen grofsen Theil der rauhen Oberfläche genommen, aber denken wir uns die vielen Ausfüllungen des Sandes, Lehms, Mergels und der Dammerde weg, so mufs die damalige Oberfläche noch unsern Gebirgsgegenden sehr ähnlich gewesen seyn. Nur um die hohen Gebirgszüge in der Nähe des Erdgleichers hatte sich ein breites Festland gelagert, von Meeresarmen durchschnitten. Nach den Polen hin lagen in der nördlichen, wie jetzt noch in der südlichen Halbkugel, Inselwelten, die erst später sich zu Festländern verbanden. Von jenem urweltlichen Festlande sind grofse Stücke in's Meer versunken und die ehemals leichte Verbindung der einzelnen Gegenden ist durch grofse Entfernungen erschwert worden.

Jene hohe Fruchtbarkeit vermehrte die auf dem Festlande verbreitete grofse Wassermasse. Ohne die unwahrscheinliche Behauptung einer allmähligen Abnahme des Wassers anzuerkennen, mufs man doch zugestehen, dafs bei dem Aus-

bilden des Erdkörpers, Festland und Meer in ungleichen Verhältnissen zugenommen haben. In der Mitte der Flötzzeit machte das Flüssige der Erdrinde bei weitem den gröfsern Theil aus. Es vergröfserte sich aber nicht so schnell, als die feste Erdrinde, welche am Ende der Flötzzeit verhältnifsmäfsig gegen das Wasser einen gröfsern Theil einnahm, als früher. Aber auch damals bestand das Festland zum grofsen Theil aus Inseln, deren Oberfläche wieder grofse Seen einnahmen.

Fast alle Gebirgsgegenden tragen unverkennbare Spuren an sich, dafs ihre grofsen Mulden, Thäler und Schluchten vor der Fluthenzeit und vielleicht noch während und einige Zeit nach derselben grofse Landseen waren. So ist die grofse Bergmulde von Böhmen mit Wasser ausgefüllt gewesen, das sich durch das Sandsteingebirge bei Hirnskretschen einen Ausweg gebahnt hat. Einen ähnlichen, aber kleinern Landsee bildete die Gebirgsmulde zwischen Dresden und Meissen. Wie jetzt noch in Nordamerika grofse Seen sich an einander reihen, so damals, nur im viel kleinern Maafsstabe, die Elbgegenden. Der Flufs verband die Seen und leitete das Wasser in die Ostsee, welche zu der Zeit nicht von der Nordsee geschieden war. Damals lagen noch die Lausitz, Brandenburg, Pommern, Meklenburg, Holstein und Dännemark unter den Fluthen begraben. Erst da sich Norddeutschland,

Preufsen und ein Theil des nordwestlichen Rufslands aus dem Meere erhoben hatte, sprengten die Binnenseen die Gebirgsketten, die Gewässer flossen ab, und die Elbe blieb als Denkmal des Abflufskanals für die urweltlichen Gewässer zurück.

Gleiches ehemaliges Vorhandenseyn von Seen zeigt das Donauthal. In Schwaben trennte der Schwarzwald zwei grofse Seen, den rheinischen und den schwäbischen, welcher letztere durch die rauhe Alp begränzt wurde. Von ihm ist noch ein Ueberrest im Bodensee geblieben. — Weiter nach Morgen hin lag der grofse bairische See, eingeschlossen von dem Fichtelgebirge, Böhmerwalde, den Taurisken und den Voralpen. Dann kam der grofse See in Ungarn zwischen den Karpathen, den siebenbürgischen, servischen und illyrischen Gebirgen. Von ihm war nicht mehr weit das schwarze Meer entfernt, das eine gröfsere Ausdehnung hatte, als später nach dem Abfluls seiner Gewässer durch die neu entstandene Meerenge bei Constantinopel.

Auch der heifse Erdstrich enthielt grofse Binnenseen, jetzt furchtbare Sandwüsten. Die Ströme waren kurz, aber eben so wasserreich, wie noch jetzt einige in Amerika. So ergofs sich der Nil nach allen Nachrichten schon in Oberägypten, vielleicht schon bei dem ersten Wasserfall, in das Meer, und erst in spätern Zeiten, nach dem Zurückzuge desselben bildete er das

Delta. — Wie hier bei dem Nil, so kann man fast bei allen Gebirgsströmen nachweisen, dafs sie sich immer tiefer in die Gebirgsmassen eingeschnitten, das Gerölle in die vorliegenden Ebenen geschleppt und damit die hier vorhandenen Seen ausgefüllt haben. — Ein grofser Theil der Niederlande z. B. ist durch Anschwemmungen des Rheins, der Schelde, Maafs u. a. Flüsse entstanden, welche das dem höher gelegenen Lande geraubte Land vor dem Einmünden der Flüsse in's Meer hier abgesetzt haben. — Auch Neu-Orleans im nordamerikanischen Staate Luisiana, steht auf einem vom Missisippi gebildeten Boden von Flufsgerôllen.

Ein so grofser Wasserreichthum mäfsigte die Hitze in den Ländern um den Erdgleicher, und machte dagegen die gemäfsigten Erdstriche milder und die nicht vom Eise bedeckten Polarländer zu einem Aufenthaltsort von Landthieren und Pflanzen. — So verbreitete sich über die ganze Erdoberfläche ein ziemlich gleicher Wärmegrad, frei von den schroffen Gegensätzen der unerträglichsten Hitze und der alles vernichtenden Kälte. Die Erdaxe hatte damals keine andere Richtung, wie jetzt, aber es konnten doch im hohen Norden Pflanzen blühen, Thiere gedeihen. Noch über die Fluthenzeit hinaus, fast bis in unsern Tagen, hat ein zur Ausdauer organischer Schöpfungen höherer Wärmegrad fortgedauert. Erst vor wenigen Jahrhunderten ist das von seinen

grünen Wiesen mit dem Namen Grönland belegte Polarland zur Eiswüste und seit einigen Menschenaltern Island zum traurigen Aufenthaltsorte für Menschen und Thiere geworden.

Mehrere Inseln der Südsee geben uns wohl das treueste Bild jener urweltlichen glücklichen Zeiten, deren Andenken sich bei den ältesten Völkern in mancherlei Sagen vom Paradiese, Reich des Saturns, goldenem Zeitalter erhalten hat. Das Entstehen des Menschengeschlechts fällt ja noch vor dem Eintritt der Fluthenzeit in einen Zeitraum, der Alles vereinigte, um das kunstreiche Erdengebilde und mit ihm den Anfang des hohen geistigen Lebens in's Daseyn zu rufen. Des heifsen Erdstrichs Hochebenen, durch viele Quellen, eine gemäfsigte Wärme und den höchsten Lichtglanz eines reinen tropischen Himmels ausgezeichnet, waren die Wiegen des Menschengeschlechts. Hierüber herrscht in allen uralten Sagen nur eine Stimme.

Ob aus einem Menschenpaar alle Stämme und Völker entsprossen sind? ob jede Hochebene eigenthümliche Stammeltern hervorbrachte, wie bei Thieren und Pflanzen? ob diese verschiedene Stammeltern gleichzeitig oder nach grofsen Zeiträumen zum Leben erwachten? Die Beantwortung dieser Fragen reicht weit über jede geschichtliche in Sagen aufbewahrte Nachricht hinaus. Sie ist kein Gegenstand der urgeschichtlichen Untersuchungen, da ihr alle Erfahrung abgeht. Die

Geschichte der Urwelt begnügt sich mit den alten Sagen, nach welchem es in dem frühesten Zeitalter des Menschengeschlechts mehrere Menschenstämme gegeben hat, welche sich durch Gröfse, Gestalt und Farbe unterschieden, wie andere organische Gebilde auf den Hochebenen Asiens, Afrika's und Amerika's. Alle Menschenstämme aber gehören einem einzigen geistigen Leben an, sind Kinder eines göttlichen Vaters.

Vor dem Entstehen des Menschengeschlechts gab es schon Raubthiere, nur in geringer Zahl. Zwischen den Gebeinen der urweltlichen Riesenthiere finden sich auch einige, welche dem Hunde-, Katzen- und Bärengeschlecht angehören. Die Mehrzahl aber kommen von den Mammuths, Rhinozerossen, Elennen, Hirschen, Büffeln, Pferden und andern urweltlichen Riesengeschöpfen, welche zu ihrer Unterhaltung grofse Pflanzenmassen nöthig hatten, und den üppigen Wuchs der Pflanzenwelt zu beschränken suchten. Als den letztern später ein veränderter Wärmegrad mäfsigte, als dadurch das thierische Leben verkümmerte, da trat zahlreich eine andere Klasse von Thieren auf, welche das thierische Leben auf dem Festlande erweiterte, ohne der Pflanzenwelt zu bedürfen. Raubthiere lebten von andern Thierarten, und stellten so das Gleichgewicht zwischen dem Pflanzen- und thierischen Leben wieder her. Die grofsen thierischen Massen jener frühen glücklichen Zeit verschwanden, und

neue Thiergeschlechter sich der neuen Erdoberfläche, dem neuen Luftkreise und seinem Wärmegrade anschmiegend, nahmen ihre Stellen ein. Jetzt kam die Thierwelt des Festlandes mit der Wasserwelt mehr in Uebereinstimmung, in der auch die verschiedenen Geschlechter den Nahrungsstoff mehr aus sich selbst, als von Pflanzen und Erden entlehnen.

Zweiter Zeitabschnitt.

Die Fluthenzeit.

Dem urweltlichen glücklichen Zeitalter der Ruhe folgte ein Zeitraum der Unruhe und Ueberschwemmungen. Wie in jedem Zeitabschnitt der Flötzzeit kein allgemeines Untertauchen des jedesmaligen Festlandes Statt fand, eben so verbreiteten sich auch die Ueberschwemmungen nicht plötzlich über das ganze urweltliche Festland, sondern nur über einzelne Länderstriche. Während in einer Gegend noch dies urweltliche Zeitalter fortdauerte, waren in andern schon Fluthenzeiten eingetreten.

Am wenigsten wurde der heifse Erdgürtel der alten Welt, mehr der in Amerika umgestaltet. Jener Theil blieb im Ganzen verschont und litt nur theilweise Abänderungen, während zwischen ihm und Amerika grofse Ländermassen in langen Zwischenzeiten in's Meer versanken, neues Festland nach dem Nordpol hin aus dem Wasser stieg und die frühern Inseln verband. Asiens und

Afrika's heifser Erdstrich hat noch viele Pflanzen und Thiergeschlechter sich erhalten, welche in der Urwelt die ganze Erdoberfläche einnahmen. Auf ihm sind noch die Elephanten, Nashörner, Nilpferde, Krokodile, die Bambusse, Palmen und Drachenbäume vorhanden, welche die uralten Gestalten eines längst vergangenen Zeitraums bis auf uns bewahrt haben. Aber die grofsen Binnenmeere sind gröfstentheils verschwunden, und grofse Sandwüsten nehmen ihre Stellen ein. Sie verloren das Wasser, da das Festland sich hob, der Meeresspiegel senkte, und der bewegten Wassermasse die Ufer nicht hinlänglichen Widerstand entgegensetzten.

Jede bedeutende Veränderung einer Gegend der Erdoberfläche wirkt auch auf die entferntern ein. Soll ein Theil des Festlandes in das Meer versinken, oder wird ein Theil des Meeresgrundes erhoben, so müssen im Innern des Erdkörpers Kräfte zur ungewöhnlichen Thätigkeit aufgeregt werden, um auf der festen Erdrinde diese Abänderungen hervorzubringen. Verstärkte vulkanische Ausbrüche, heftige Erderschütterungen gehen einem solchen Naturereignifs voraus. Versinkt ein Theil des Festlandes, dann stürzen mit Ungestüm die Gewässer nach dem Schauplatz hin, ihnen folgen die untersten Schichten des Luftmeeres, die Elektricität wird erregt und erzeugt Wolken und Wasserbildungen. Weit um den neuen Abgrund verbreiten sich die heftigsten

Stürme, Gewitter und Regengüsse in der Luft, Stromungen und Ueberschwemmungen im Meere, Erschütterungen, Spaltungen und Senkungen in der festen Erdrinde. — Aehnliche Erscheinungen erfolgen, wenn sich ein Theil des Meerbodens erhebt, und zum neuen Festlande wird. Wassermassen werden verdrängt und gezwungen, sich über die nächsten Küstenländer zu ergiefsen.

Nach dem Erheben und Versinken dauern die entstandenen Bewegungen lange Zeit hindurch fort, bis sich endlich Luft, Meer und das Innere der Erde wieder beruhigen, und Alles ins Gleichgewicht kommt. Aber auch dann sind die Folgen grofser Veränderungen der Erdoberfläche noch bemerkbar, wenn überall schon längst wieder Ruhe eingetreten ist. Vorzüglich zeigen sie sich in der so beweglichen Lufthülle, die am leichtesten jede Veränderung der Erdrinde empfindet, die Mischungsverhältnisse ihrer Bestandtheile darnach abändert, und dann ihren Einfluss auf die organischen Welten äufsert.

Von einigen Veränderungen des Festlandes in der Fluthenzeit sind dunkle Sagen auf uns gekommen. In den Sagengeschichten des Zend-Avesta wird das Versinken eines grofsen Theils von Südindien und des zwischen Ostasien und Südamerika befindlich gewesenen Festlandes in ziemlich verständlichen Bildern erzählt *). Vielleicht wurde um diese Zeit der Zusammenhang

*) Arch. d. Urw. 2. Bd. 1. Hft. S. 121 — 123.

zwischen Nordasien und Nordamerika zerrissen, und die Beringsstrafse geöffnet. Von jenen versunkenen Ländern blieben nur die höchsten Bergspitzen und Hochebenen über dem Wasserspiegel stehen, und bilden jetzt die Inseln des stillen Meeres, Südindiens und die Aleutische Inselkette zwischen Nordamerika und Kamtschatka *).

Nicht ganz so dunkle Nachrichten haben sich von dem Versinken der grofsen Insel Atlantis, oder dem urweltlichen Festlande zwischen Afrika und Amerika erhalten. Plato erwähnt im Timaeus und Kritias, dafs dieses Atlantis gröfser als Lybien und Kleinasien gewesen sey, und dafs die Kriegesheere seiner mächtigen Könige bis in Aegypten und Italien vorgedrungen wären **). Das Versinken der Insel Atlantis scheint

*) Researches on Amerika, being an attempt to settle some points relative to the Aborigines of America, etc. by James H. Mac-Culloh. Baltimore 1817. 8. Nach der Meinung des Verfassers, haben auf dem zwischen Ostasien und Südamerika befindlich gewesenen Festlande, Menschen und Thiere in der Urzeit gelebt, und sich von hier aus über die ganze Erde verbreitet. Die Einwanderung in Amerika geschahe bald nach der babylonischen Sprachverwirrung. (1 Mos. 10, 25.) Daraus wird das Uebereinstimmende in den Sitten, Religionsansichten, Tempelbauten, Bilderschriften, astronomischen Kenntnissen, Zeitrechnungen, Kasteneintheilungen, Waffen und Gebräuchen der Mexikaner mit den Hindu und andern Ostasiaten erklärt. Hier soll auch der Grund liegen, weshalb manche Thiergattungen nur in Amerika und auf den südindischen Inseln, aber nicht in der alten Welt angetroffen werden.

**) In der Strombeckschen Uebersetzung von Breis-

später Statt gefunden zu haben, als jenes des südindischen Festlandes. Wahrscheinlich stand es mit dem Aufsteigen Norddeutschlands, Preufsens und eines Theils des nördlichen Rufslands in Verbindung. Es war die letzte grofse Hauptveränderung der jetzigen festen Erdoberfläche, und wird durch die Richtung der in der Erde verschütteten Urwald-Bäume von Nordost nach Südwest angezeigt. Die ihr entgegengesetzte Richtung der tiefer liegenden Bäume gehört zum Versinken des Landes, das Ostasien und das westliche Nordamerika verband.

Andere Nachrichten von Fluthen und alles verheerenden Ueberschwemmungen betreffen nur einzelne Länderstriche. So mufste der plötzlich eintretende Abflufs des Wassers aus dem kaspischen Meere in das schwarze Meer, und die dadurch neu entstandene Verbindung des letztern mit dem mittelländischen Meere, die Küstenländer schrecklich verwüsten und Alles hier unter Wasser setzen. Eine ähnliche Erscheinung verursachte der Abflufs des Meeres, dessen Stelle jetzt ein wüstes Sandmeer auf der westlichen Seite Oberägyptens einnimmt, durch das neu eröffnete Nilthal. Ob bei dieser Ueberschwemmung, welche die Prometheische genannt wird, und zur Zeit des ägyptischen Königs Osiris Statt fand, oder bei jener

---

lak's Lehrb. d. Geologie. 1r Bd. S. 311 u. 312, sind die beiden Stellen des Plato in die deutsche Sprache übertragen worden.

des schwarzen Meeres, oder früher bei dem Untersinken der Insel Atlantis, sich das mittelländische Meer die Straſse bei Gibraltar geöffnet hat, ist unbekannt, doch das letztere wahrscheinlicher, und vielleicht gelegentliche Ursache dieser Begebenheit.

Von allen diesen Ueberschwemmungen haben sich Nachrichten in den Geschichten der Sündfluth, den Fluthen des Deukalion und des Ogyges erhalten. Nach der gewöhnlichen Berechnung ist die Sündfluth 2349 Jahr vor der christlichen Zeitrechnung eingebrochen, die Fluth des Ogyges aber 636 Jahr, und diejenige des Deukalion 848 Jahr später. Alle diese Berechnungen sind sehr unsicher, da sie in mythische Zeiten fallen, wo man keine strenge Chronologie kannte.

Auch andere Völker haben uralte Sagen von groſsen Wasserfluthen aufbewahrt. Selbst die Bewohner der Inseln des stillen Meeres, die Amerikaner und andere von uns mit dem Namen Wilde beehrte Volksstämme, haben das Andenken an groſse, alles verheerende Fluthen erhalten. Auf O-Waihi, einer der Sandwich-Inseln, kennt man zwei groſse Fluthen. In der ältesten war die Erde 40 Tage lang verdunkelt. Wahrscheinlich weiset diese Sage auf die Fluth hin, in welcher Südindien und das im stillen Meere befindlich gewesene Festland unterging, welches natürlich von den heftigsten vulkanischen und elektrischen Erscheinungen begleitet ward. — In der

zweiten Fluth stieg das Wasser so hoch, das auf O-Waihi nur die Kuppe des höchsten Berges Mauna-roa aus den Wellen hervorragte *).

Nach nordamerikanischen Sagen haben die Urahnen der dortigen Volksstämme, sich in einer grofsen Fluth auf die hôchsten Berge flüchten müssen **). — Durch den Spanier Herrera wissen wir, dafs die alten Bewohner der Halbinsel Yucatan und verschiedene andere Volksstämme des Kônigreichs Mexiko ähnliche Sagen hatten. — Auch die alten Karaïben bewahrten solche Sagen von grofsen Fluthen, ungeachtet sie ein neuer Volksstamm waren, und keine Schriftsprache besafsen. — In Südamerika haben die Urbewohner an den östlichen Küsten, und die Botokuden in Brasilien Sagen von einer grofsen Ueberschwemmung, in welcher sich nur die Familie eines alten klugen Mannes auf hohen Palmbäumen retten konnte ***).

So herrscht überall auf der Erde völlige Uebereinstimmung in den Sagen von uralten, Alles

---

*) v. Chamisso in der: Entdeckungsreise in die Südsee und nach der Beringsstrafse, von Otto v. Kotzebue. 3 Bde. m. K. u. Kart. Weimar 1821. 4. 3r Th. S. 148. — Arch. d. Urw. 3. Bds. 2. Hft. S. 376 u. 377.

**) P. Kalm's Reise nach dem nördlichen Amerika. Aus dem Schwedischen übersetzt. 3 Thle. Göttingen 1754 — 1764. 8.

***) Simam de Vasconcellos. Noticias curiosas do Brasil S. 52. — Reise nach Brasilien in den Jahren 1815 — 1817 von Maximilian, Prinzen v. Wied-Neuwied. 2 Bde. Frankfurt a. M. 1820 u. 1821. 2. Bd. S. 59.

verheerenden Ueberschwemmungen. Indische, Persische, Jüdisch-Aegyptische, Griechische, Amerikanische, Australische Völker erzählen einstimmig und mit geringen Abweichungen, es wären Naturereignisse eingetreten, die alles Lebende in den Wellen begruben, zwar nicht an allen Orten gleichzeitig, doch sich überall sehr ähnlich. Den meisten Menschen raubten sie das Leben, nur einzelne liefsen sie übrig.

Vor dieser Fluthenzeit mufs demnach das Menschengeschlecht auf der Erde sehr weit verbreitet gewesen seyn, und entfernte Gegenden bewohnt haben. Aus der Fluthenzeit entgingen an vielen einzelnen, weit von einander entfernten Oertern einzelne Menschen dem um sie verbreiteten allgemeinen Verderben, und pflanzten ihren Stamm, ihr Volk fort. Nur in einigen Sagen solcher Völker, die aus übergrofser Selbstschätzung alle übrigen Volksstämme um sich verachteten, geht nicht das Volk der dortigen Gegend allein, sondern das ganze Menschengeschlecht auf der ganzen Erdoberfläche unter.

In den Fluthen sind viele Landthiere umgekommen. Mehrere Geschlechter der Riesenthiere scheinen ganz vertilgt zu seyn, von andern sich nur wenige erhalten zu haben, welche in dem veränderten Luftmeer nicht recht gedeihen konnten, ausstarben, oder von Raubthieren und Menschen vertilgt wurden. Ueberall finden sich ihre Gebeine, einzeln oder in Gerippen, in Sand,

Lehm und Thon verschüttet. Nur in den Eislagern und in dem stets gefrornen Erdreich Nordasiens und Nordamerika's haben sich vollständige thierische Körper mit Fleisch und Haut erhalten. Von ihnen wird der zweite Theil dieser urweltlichen Geschichte nähere Nachrichten geben. — Von Menschen sind nur wenige Ueberreste vorhanden, und selbst bei diesen ist es noch sehr zweifelhaft, ob sie aus der Fluthenzeit herstammen.

Weniger als die Landthiere konnten die Meerbewohner durch die Fluthen leiden. Zwar finden sich Ueberreste von ihnen im aufgeschwemmten Lande als Beweis, dafs auch damals viele hier ihren Tod fanden, nur sind nicht ganze Geschlechter vertilgt worden. Die urweltlichen Riesengeschöpfe, die Wallfische, Seerobben, Seelöwen, Seekühe und andere Cetaceen, leben noch jetzt so harmlos, wie damals, und erhalten ihr Geschlecht, bis auch sie nicht die Umwandlung der Erdrinde, sondern die Hand des Menschen, des Feindes alles Riesenhaften, vertilgen wird. Bis jetzt, aber wohl nicht mehr sehr lange, schirmen sie die Eisdecken, unter denen unermefsliche Schaaren von Meerbewohnern kräftig gedeihen. Viel trägt dazu bei die nicht durch das Umdrehen des Erdkörpers gestörte Ruhe im Wasser, mehr die gröfsere Nähe des Innern der Erde. Alljährlich wandern aus diesen Gefilden der Ruhe unzählbare Schaaren von Fischen nach

wärmern Erdgürteln, und werden eine Beute der Raubthiere und des Menschen.

Wegen der Abplattung des Erdkörpers sind Polargegenden den im Innern des Erdkörpers thätigen Kräften näher gebracht. Keine mächtigen Flötz- und Urgebirge, nur eine dünne Rinde trennt sie, und unter einer dicken Eisdecke ist der Wärmestoff thätig. Noch mehr ist hier die Lufthülle abgeplattet, und die feineren Erdhüllen, vorzüglich die magnetische Hülle, wirken kräftig auf deren Bewohner ein. Magnetismus hat hier freieres Spiel; vermag er nach dem Erdgleicher hin nur Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteorsteine zu erzeugen, so sind hier die schönsten Polarlichter sein Werk. Auch thierische Welten leben hier im magnetischen Bade, daher das kräftige Gedeihen der Bewohner des Meeres und der Vögel in der Luft, welche in unermefslichen Schaaren Leben in diesen von Eis und Schnee erstarrten Gefilden verbreiten.

Dritter Zeitabschnitt.

Jetziges Festland.

Aus jener Fluthenzeit trat endlich die jetzige Oberfläche der festen Erdrinde hervor. Mit ihr hält der Mensch des Erdplaneten Bildungszeit abgeschlossen. Des Erdkörpers Wachsthum aber ist noch nicht vollendet. In unsern Tagen hat Dr. Tauscher durch mehrere kleine Ab-

handlungen und Schriften *) aufmerksam gemacht. Weniger wird es auf dem Festande bemerkt; denn dieses ist nur der Schauplatz des Zerstörens und Auflösens. Die wirkliche Werkstätte der Rindenbildung ist der tiefe Meeresgrund, auf dem sie bis jetzt ununterbrochen, aber langsam vor sich geht. Von hier aus giebt sich die fortdauernd statt findende Thätigkeit von Zeit zu Zeit zu erkennen.

Selten werden sich auf dem Festlande Berge erheben, allenfalls unbedeutende Hügel, emporgetrieben von vulkanischen Stoffen, welche, dem Innern der Erde zu entweichen, sich einen Ausweg bahnen **). Wohl aber sind hier Berg-

*) Ideen einer fortgesetzten Schöpfung u. s. w. Chemnitz, 1818. 8. — Arch. d. Urw. 3. Bds. 1. Hft. S. 120 und 186.

**) So entstand in der Nacht vom 29. zum 30. Septbr. 1538. auf einer behaueten Ebene bei Puzzuoli in Neapel, nach zweijährigem Erdbeben, eine Spaltung der Oberfläche. Die aus ihr unter Feuerflammen und Rauch emporgetriebenen Steine, Asche und Erde bildeten einen kegelförmigen Berg (Monte nuovo), der jetzt noch beinahe 1000 Fufs hoch ist, und am Fufse ¾ geographische Meilen im Umfange mifst. Sein tiefer Schlund hörte bald nach dem Entstehen des Berges auf, etwas auszuwerfen. Im Jahr 1770 fand Hamilton, dafs aus einer Oeffnung in der gröfsten Tiefe ein feuchter, warmer Dunst, ähnlich dem Dampf des kochenden Wassers, aufstieg.

Campi Phlegraei, or observations on the volcanos of the two Siciles etc. by Will. Hamilton. 2 Thle. Neapel, 1776. Fol.

Auf ähnliche Art erhob sich im Jahre 1759, in der Nähe von Mexiko, der Vulkan Jorullo in einer gleichfalls angebaueten Ebene. Nach Humboldt hat er eine Höhe von 1200 Fufs (500 Meter). Jetzt steigen noch dicke

stürze, Versinken grofser Landstriche in's Wasser, Spalten des Erdbodens keine Seltenheiten, und würden es noch weniger seyn, wenn wir aus allen Gegenden des Festlandes stets genaue Nachrichten erhielten.

Weit davon verschieden ist die Thätigkeit auf dem Meeresgrunde. Aus ungemessenen Tiefen steigen von Zeit zu Zeit neue Inseln auf und erheben sich hoch über dem Wasserspiegel. Schon von alten Schriftstellern finden sich Beispiele aufgezeichnet. Nach der Ogygischen Fluth soll zuerst die Insel Delos mit dem Granitfelsen Cynthus, im Griechischen Inselmeer aufgestiegen seyn. Später hatte die Insel Rhodus einen gleichen Ursprung. Beide sind nicht vulkanischen Ursprungs, was man nämlich gewöhnlich darunter versteht, weil Tournefort und Wheeler auf Delos Granit fanden, und auf Rhodus in alten Zeiten ein bunter Mormor, nach Plinius Zeugnifs, gebrochen wurde. Noch später kamen die Inseln Ischia und Procida in der Nähe von Neapel, Namfio (oder Anaphos) und Nio, unweit der Strafse der Dardanellen, und Alona, in der Gevon Metelino (dem alten Lesbos), zum Vorschein *).

Dämpfe aus, und in seiner Nähe sind sehr heifse Quellen, welche geschwefelte Luft ausströmen.
Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne. 3. Buch, 8. Kap.

*) Caji Plinii Hist. natur. Lib. II. cap. 88 u. 89. — Strabo, Rer. geograph. Lib. I.

Im 4. Jahr der 135. Olympiade (in der ersten Hälfte des 3. Jahrh. vor der chr. Zeitr.), entstanden nach Plinius Bericht die beiden Inseln Thera (jetzt Santorin) und die nicht weit davon befindliche kleinere Insel Therasia. Wahrscheinlich hat sich nur die letztere aus dem Meere empor gehoben, denn nach Herodot (4. Buch) war Thera lange Zeit vorher bekannt. — 130 Jahr später (180 Jahr v. d. chr. Zeitr.) erschien zwischen diesen beiden Inseln wieder eine neue Insel, Hiera oder Sacra (später Megali, Kammeni, Grofs-Kammeni). Strabo (Rer. geogr. 1. Buch) erzählt, dafs das Meer zwischen den beiden Inseln vier Tage hindurch gekocht und Feuer ausgestofsen habe. In den Flammen stieg langsam eine Insel empor, welche zuletzt 12 Stadien ($\frac{1}{3}$ geograph. Meile) im Umfange grofs ward. Damals versank die Insel Chryse, und viele Städte in Kleinasien wurden durch heftige Erderschütterungen verwüstet *). — Ein Jahrhundert später (19 Jahr vor d. chr. Zeitr.) entstand in dieser Gegend die Insel Thia; — während der Regierung Vespasians die kleine Insel Aspronisi, oder die weifse Insel; — im Jahr 726 eine andere kleine Insel, welche sich mit Sacra verband; — und in jedem der Jahre 1457, 1570, 1573, 1620 und 1707 eine kleine Insel **).

*) Justini in historias Trogi Pompegi epitomarum, 30. Buch, 4 Kap.

**) R. E. Raspe Specimen historiae naturalis globi terra-

Die zuletzt genannte neue Insel erhob sich am 23. März 1707 im Meerbusen von Santorini, zwischen den beiden Eilanden Bracciane (früher Grofs- und Klein-Kammeni), nach einem heftigen Erdbeben. Zuerst stieg aus dem Meere ein Felsen, auf dessen Rücken grofse Austern und andere Schalthiere lagen. Je höher er ward, desto mehr nahm die Insel am Umfange zu. Am 4. Juni war sie schon $\frac{1}{2}$ italienische ($\frac{1}{8}$ deutsche) Meile lang, und ragte 25 Fufs hoch aus dem Wasser, das sehr unruhig und schwefelgelb gefärbt war, und viele todte Fische an die benachbarten Küsten auswarf. Die Insel hatte noch immer eine weifse Oberfläche von den leichten Bimssteinstücken. Endlich stiegen am 16. Juli 17 dunkelgefärbte Felsen aus dem Wasser und verbanden sich mit der neuen Insel. Einige Tage später schwebte über ihr ein dicker Dampf, das Meer wurde sehr unruhig und kochte. Zwei Tage später warfen die dunkeln Berge grofse Feuermassen aus, und setzten diese Feuerausbrüche mehrere Jahre, mit Unterbrechungen fort. Auf den nahe gelegenen Inseln verbreiteten sie einen betäubenden, unerträglichen Geruch, der mehrere Krankheiten veranlafste. Während dieser vulkanischen Ausströmungen versanken Berge und Thäler der Insel, und andere kamen wieder zum Vorschein. Schon im nächsten Jahre

quei, preacipue de novis e mari natis insulis etc. Amsterdam und Leipzig, 1763. 8. M. K.

ragte die Insel 200 Fufs hoch aus dem Meeresspiegel, war $\frac{1}{5}$ deutsche Meile breit und hatte über eine Meile im Umfange. Diese Ausdehnung hat sie bis jetzt beibehalten *).

In den neuesten Zeiten, nämlich in den Jahren 1820 und 1821, ist bei der jonischen Insel Santa Maura nach heftigen Erderschütterungen eine kleine Insel entstanden, welche den Namen Lauderdale's Felsen erhalten hat.

Aber nicht im mittelländischen Meere allein, sondern auch in andern Meeren erscheinen neue Inseln. So kamen in den Jahren 1638 u. 1720, in der Nähe der azorischen Insel S. Miguel, zwei neue Inseln aus den Wellen hervor. Die letzte stieg so hoch, dafs man sie auf dem Meere in der Entfernung von 8 Seemeilen sehen konnte; aber 2 Jahre später war sie wieder mit dem Meeresspiegel gleich. — Bei Island, auf der südwestlichen Seite, zeigte sich im Jahre 1783 eine kleine Insel, und im nächsten Jahre war sie wieder verschwunden. — Im Mai 1796 erschien nach einem heftigen Sturme ein neues Eiland zwischen den aleutischen Inseln Umnack und Unalasca. An-

*) A. L. Moro de crostacei e degli altri marini corpi, che si truovano su' monti. Venedig, 1740. 4. — Die deutsche Uebersetzung führt den Titel: Neue Untersuchungen der Veränderungen des Erdbodens, nach Anleitung der Spuren von Meerthieren und Meergewächsen, die auf Bergen und in trockener Erde gefunden werden; angestellt von Anton Lazaro Moro. Aus dem Ital. Leipzig, 1751. 8. S. 230 — 284.

fänglich war es ein sehr thätiger Vulkan. Jetzt soll sie schon 350 Fuſs hoch seyn, und 2½ Meile im Umfang halten, auch ihrem Feuerschlunde ein wohlriechender Dampf entsteigen *).

Aber nicht immer erheben sich neue Inseln aus dem Meere, sondern schon vorhandene werden mit dem nahe liegenden Festlande verbunden. Antissa hängt jetzt mit Lesbos, Zephyrium mit dem Halikarnaſs, Aethusa mit Mindos, Dromiskon und Perna mit Milet, und Narthekusa mit dem Vorgebirge Parthenio zusammen, und die alte Insel Hibanda liegt jetzt über 200 Stadien im Festlande unweit Smyrna **).

Bei allen solchen Erhöhungen des Meeresbodens werden Versteinerungen aus verschiedenen und entfernten Zeitabtheilungen unter einander geworfen, und mit Geschöpfen der jetzt lebenden Welten gemengt. Sterben dann die letztern ab, so entstehen hohle Räume, welche wieder bisweilen mit Kalk oder Quarzdrusen ausgefüllt werden. So finden sich auf Island sehr oft die in den dortigen Meeren sehr gewöhnliche Venus islandica, und in der Umgegend von Rom Muscheln mit solchen Drusen ausgefüllt.

Daſs sich das Festland mehr erweitert, während das Meer nur wenig an Umfang zunimmt,

---

*) v. Kotzebue's Entdeckungsreise in die Südsee und nach der Beringsstraſse 2. Thl. S. 106. — Arch d. Urw. 3. Bd. 2. Hft. S. 376.

**) Plin. histor. natur. 2. Buch 89. Kap.

hat man schon längst wahrgenommen, und auf mancherlei Wegen diese scheinbare Verminderung der Wassermasse zu erklären gesucht. Newton glaubte, dafs sich das Wasser in Erde verwandele, und so sich selbst aufzehre. Zu einer solchen Annahme verleiteten ihn die höchst unsichern Versuche der damaligen Scheidekünstler Marggraf und Boyle, welche die wenige, beim Destilliren des Wassers erhaltene Erde nicht für Abgänge der Destillirgefäfse hielten, was sie doch in der That sind, sondern für eine neue, aus dem Wasser erzeugte Erde *). Saussure u. a. m. suchten den Grund der Wasserabnahme in der täglichen Verwandlung als fester Körper, in denen es als Krystallisationswasser enthalten sey. Vorzüglich trügen dazu die vielen organischen Körper bei, vom Essigaal an bis zum Elephanten, und vom Moose bis zur Palme.

Vorzüglich sichtbar wird das jetzt noch fortgesetzte Erheben des Festlandes in den Gegenden um den nördlichen Polarkreis. Hier sind z. B. die dänischen Landseen so seicht geworden, dafs an einigen Orten schon Wassermangel eintritt. Schweden war vor 2500 Jahren noch ein Inselhaufen, und Skandinavien bestand aus vier grofsen und vielen kleinen Inseln. Damals waren Ostsee und Nordsee nicht so geschieden wie jetzt; jene stand mit dem griechischen und schwarzen Meere, und die Nordsee mit dem kaspischen

*) Gehler's Physikal. Wörterb. 4. Thl. S. 644 u. f.

Meere in Verbindung *). — Strabo hat eine Nachricht des Pytheus aufbewahrt, nach welcher derselbe von Gades (Cadix) um das westliche und nördliche Europa gefahren, und endlich an die Tanais oder Donau gekommen sey **). — Kaufleute von Olbia, einer griechischen Pflanzstadt am Borysthenes, fuhren zu Schiffe nach der Mündung der Düna, um den Henetenbernstein zu holen. Ganz Schwarz-, Weifs-, Roth-Rufsland und die Ukraine bildeten ein Meer, auf welchem die Sveven den Bernstein nach Norden, die Griechen von Ostia aus nach Süden verschifften ***). Auf diesem Wege holten sich auch die Phönizier den Bernstein, und umschifften deshalb nicht, wie man wohl geglaubt hat, das westliche Europa. — Nach einigen geschichtlichen Nachrichten ist noch das Meer hier vor wenigen Jahrtausenden in grofser Bewegung gewesen. So soll im 116. J. vor Chr. Geb. es die Nord- und Ostsee-Küsten überschwemmt, und die Kimbern zur Auswanderung genöthigt haben.

Diese Erhöhung der festen Erdrinde in der dortigen Gegend hat bis jetzt nicht aufgehört. Im Jahr 1680 war der Boden der Stadt Hadwickswall noch mit Wasser bedeckt, Pithea ist in 45 Jah-

*) Plinius 4. Bch. 16. Kap. — Strabo 11. Bch.

**) Strabo im 2. Bch. — Physikal. Beschreib. der Erdkugel von Torberg Bergmann 2. Th. S. 215 u. 216 der deutschen Uebersetzung.

***) Philosophisch-physikalische Fragmente über die Geogonie u. s. w. Erster Thl. Breslau 1783. 4. S. 75.

ren ½ Meile, Lutea in 28 Jahren eine Meile weiter ins Land gerückt. Von dem alten Loedesoe hat sich das Meer 4 Meilen, von Westerwick 2 Meilen weit entfernt. — Bei der Erbauung der Stadt Tornea konnten grofse Schiffe an die Stadt kommen, jetzt steht sie auf einer Halbinsel. — Die Inseln Engsoe und Kuroe, Aspoe und Tosteroe sind jetzt verbunden, und andere, wie Ljusoe, Psalmodi und Magdelone, haben sich mit dem festen Lande vereinigt. — Der ehemalige Meerbusen Fulbaka ist jetzt Wiese und Anger *).

Einige schwedische Naturforscher, z. B. Linné und Celsius **), haben aus diesen Erfahrungen gefolgert, dafs sich der Spiegel der Ostsee in jedem Jahrhundert um 40 Zoll senke, und dafs in etwa 2000 Jahren diese See ganz verschwunden seyn werde. Allein eine solche schnelle Verminderung wird durch neue, sorgfältig angestellte Beobachtungen nicht bestätigt. So hat die Insel Bornholm seit den ältesten geschichtlichen Nachrichten an Umfang zugenommen, aber die Höhe des Wasserspiegels ist beinahe unverändert geblieben ***). Das Wasser vermindert sich nicht, sondern die feste Erd-

*) Ueber den Bau der Erde in dem Alpengebirge zwischen 12 Länge- und 2 bis 4 Breitegraden, nebst einigen Betrachtungen über die Gebirge und den Bau der Erde überhaupt. Von J. G. Ebel. 2 Bde. Zürich 1808. 8. 2. Bd. S. 338.

**) Celsius in den Abhandl. d. schwed. Akd. d. Wissens. 5. Bd. S. 25 u. f.

***) Bornholm, beskreven paa en Reise en Aaret 1815. Kobenhagen 1819. 8. — Hall A. L. Z. 1820. Nr. 168 u. 169.

rinde oder der Meeresboden hebt sich. Dadurch erscheinen an den norwegischen Küsten jetzt Felsenklippen, die ehemals vom Wasser bedeckt waren; andere verbinden sich mit dem benachbarten Lande, und machen sonst fahrbare Kanäle und Arme für die Schifffahrt unbrauchbar *).

Aus derselben Ursache finden sich jetzt an vielen Orten im Festlande Schiffstrümmer und Schiffsgeräthschaften, als Ringe, Anker und anderes Eisenwerk. Sie beweisen, dafs daselbst in vergangenen Zeiten Meer gewesen sey, z. B. auf dem Skateberg bei Stoermstadt, auf dem Pyhejoki-Berg in Ostbothnien, auf der Insel Gothland **). — Im schwedischen Bergwerke Fahlun traf man auf deutliche Spuren eines ehemaligen Meerhafens. — Bei Tongern im ehemaligen Bisthum Lüttich, jetzt 25 Meilen vom Meere entfernt, finden

*) Höchst unwahrscheinlich und allen geschichtlichen Nachrichten widersprechend, ist eine in den Abhandlungen der physikalischen Klasse der K. Preufs. Akad. d. Wiss. aus den Jahren 1816 u. 1817. Berlin, 1819. 4. S. 31. befindliche Vermuthung, dafs die Ostsee in den frühesten Zeiten ein Binnenmeer gewesen sey, und von der Nordsee durch einen Damm getrennt worden, der sich von Schonen aus, über die Inseln Moen, Femern bis in's Meklenburgische erstreckt habe. Noch weniger konnte wohl bei dem Durchbruch des Dammes das Wasser in der Ostsee so tief sich plötzlich senken, dafs der Spiegel desselben in der Gegend der Insel Rügen fünfhundert Fufs niedriger wurde. Es sollen dabei Korallen- und Austernbänke auf's Trockne gekommen seyn, sich aufgelöst und in Kreide verwandelt haben.

**) Bergmann a. a. O., S. 198.

sich Ringe, um die Schiffe im Hafen daran zu befestigen. — In einem vom Meere 13 Meilen weit entfernten kleinen See auf dem Gebirge Estrella in Portugal, sollen, wie Buffon aus einer alten Geographie entlehnt hat, Anker, Maste Segelstangen und andere Schiffstrümmer angetroffen werden *). — Der Hafen Aigues-mortes, in welchem sich noch der französische König Ludwig der 9. als Kreuzfahrer nach Aegypten im Jahre 1248 einschiffte, liegt jetzt eine kleine Meile von der Seeküste im Lande. — An den von den Römern erbaueten Mauern der Stadt Wiflisburg oder Avenche (Aventicum) in der Schweiz sieht man noch Schiffsringe eingemauert. Damals mufs der jetzt zwei Stunden davon entfernte Murtersee die Stadtmauern bespült haben. — Auch der Neufchateller See hat sich an mehrern Orten, z. B. bei Ifferten, zurückgezogen. — An den Küsten des rothen Meeres erstrecken sich, nach Montulé's Wahrnehmen, die Korallen und Madreporen 40 bis 50 Fufs hoch in das Land hinein. Hier haben sich entweder die Ufer erhöhet, oder der Meeresspiegel gesenkt, oder Beides hat Statt gefunden. — Bekannt ist, dafs in der Südsee dem Wasser grofse Räume durch die Korallenthiere entzogen werden, welche durch ihre errichteten Gebäude das Entstehen vieler Inseln veranlassen **).

*) Arch. d. Urw. 1. Bds. 2. Hft., S. 289.

**) Otto v. Kotzebue's Entdeckungsreise in die Südsee, 2. Thl. S. 47, 3. Thl. S. 31. u. f.

Aus der jetzigen Lage der Trümmern von Karthago schlofs de Maillet, dafs sich der Spiegel des mittelländischen Meeres um 3 Fufs in 1000 Jahren senken müsse.

Allen diesen und mehrern andern Beispielen der Abnahme des Wassers, kann man andere Erfahrungen entgegenstellen, welche das Gegentheil darthun, dafs nämlich die Wassermasse immer mehr zunehme und höher steige. So hat sich der Wasserspiegel bei Ravenna seit 1300 Jahren an 6 Fufs und bei Venedig in 230 Jahren einen Fufs erhöhet *). — Concha, in der Gegend von Rimini, ist vor 2000 Jahren ins mittelländische Meer versunken, und man will bei stillem Wasser die Stadtthürme noch auf dem Meeresgrund sehen. Darnach müfste sich der Wasserspiegel des mittelländischen Meeres um 100 Fufs erhöhet haben, vorausgesetzt, dafs nicht der Boden, auf welchem Concha gestanden hat, immer tiefer versinkt. — Die Ueberreste von den Landgütern und Gärten des Cicero, Marius, Sylla, Pompejus, Cäsar, Nero u. a. m. liegen jetzt im Meere **). — Vom Jahre 1277 bis 1287 versank

*) Der Italiener Moro gebrauchte diese Beobachtung bei Venedig als Grundlage seiner Berechnung, nach welcher der Wasserspiegel seit Erschaffung der Welt in 5770 Jahren nur 25 Fufs, oder in 8750 Jahren nur 35 Fufs gestiegen sey.

Neue Untersuchungen der Veränderungen des Erdbodens u. s. w. A. d. Ital. Leipzig, 1751. S. 413. u. f.

**) Büsching's Magazin für die Historie. 8. Theil, S. 387 — 488.

ein grofses Stück Land in Holland, da wo jetzt der 6 bis 8 Meilen lange und 6 Meilen breite Dollart sich befindet. Auch die Zuydersee war ehemals Land, dessen Ueberreste noch die Inseln Texel, Vlieland und Schelling sind. — Mehrere Städte und Dörfer in Süd- und Nord-Beveland versanken in den Jahren 1530 und 1532; die Insel Crisant, nordöstlich von Beeveland, im Jahr 1658. Die Doortsche Waart ward 1421 in einer Nacht Meeresboden.

Die Stadt Donewich in Suffolkshire in England ist vom Meere verschlungen. — Katwicks-Towv, das tief im Lande lag, leidet durch Verwüstungen des Meeres. — Die moluckische Insel Sorea verschwand im Jahr 1693 nach dem heftigen Ausbruch eines in ihrer Mitte entstandenen Feuerberges. — Bei den Zeylonesen haben sich noch alte Sagen von den Einbrüchen des Meeres in diese Insel erhalten. — An der östlichen Küste von Amerika nimmt das Meer jährlich einen Theil des Festlandes weg. In der Nähe der Mündung des Delawareflusses beträgt es in jedem Jahr im Durchschnitt 10 Fufs und in 2000 Jahren etwa eine Meile. An den Küsten von Brasilien hat man dieselbe Erscheinung bemerkt. Bei Ilneos steht jetzt ein Gebäude nur wenige Schritte von der Brandung, das weit in's Land hinein erbauet war.

Alle diese Eroberungen sind unbedeutend im Vergleich mit der Ausdehnung des Meeres, und

mit den Erweiterungen der frühern Bildungszeiten, in denen es grofse Länder und Welttheile verschlang, Nordasien vom westlichen Nordamerika, Rügen von Pommern, England von Frankreich, Sizilien von Neapel, Zeylon von Indien, das Feuerland von Südamerika abrifs. Wer vermag wohl genau abzuwägen, ob das Meer an Ausdehnung nach unten und auf den Seiten gewonnen oder verloren hat, ob die Masse des Wassers durch Verdampfen und Auflösen mehr verliert, als sie durch chemische Verbindungen aus dem Luftmeere wieder erhält? Mag die feste Erdrinde verhältnifsmäfsig mehr wachsen, als das Wassermeer und die Gewässer im Innern der Erdrinde, dies berechtigt nicht zur Annahme, dafs endlich der Erdkörper aus Wassermangel in Feuer aufgehen werde. Wäre ihr ja ein solches Loos bestimmt, dann verschliefst sie in ihrem Innern Stoffe und Kräfte, welche eine solche Umwandlung möglich machen. Kann sie doch jetzt schon neue Inseln aus dem Schoofse des Meeres unter Feuerflammen emporheben, die das grofse weite Meer nicht zu löschen vermag, warum sollte sie nicht alles Wasser verdampfen und den ganzen Meeresgrund erheben können, wenn die Kräfte des grofsen Weltenraums eine solche Veränderung der Erdhüllen nöthig machten!

So veränderlich die Ausdehnung der Wasserhülle des Erdkörpers, eben so ist auch die Luft-

hülle; nur wissen wir davon weniger, als die Auster von den Eroberungen und Verlust des Wassermeeres. Was unsere unvollkommenen Werkzeuge, der Schwermesser und der Wärmemesser, uns davon erzählen, ist nicht hinreichend, um nur etwas darüber mit einiger Sicherheit zu bestimmen.

Oft ist behauptet worden, dafs sich in neueren Zeiten der Wärmegrad des Luftkreises verringere, und man hat zur Unterstützung dieser Annahme auf das Ausbreiten des Polareises und der Gletscher hingewiesen. Seitdem aber die Fluthenzeit vorübergegangen ist, hat sich die Luftwärme, wenigstens während der letzten zwei Jahrtausende, in Europa nicht vermindert, sondern vermehrt. Römische Schriftsteller erzählen, dafs die Tiber bei Rom, die Flüsse in Kalabrien zufroren *). Damals wollten dort Myrthen-, Oel- und Lorbeerbäume nicht im Freien ausdauern **). Man ertheilte Vorschriften, wie der Aal unter dem Eise zu fangen ***), und das Vieh im Winter gegen Schnee und Eis zu sichern wäre †). Auf dem schwarzen Meer belustigten sich sarmatische Völkerstämme mit Eisfahrten, und theilten den gefrornen Wein stückweise aus ††). Unter Constantins Regierung fror die Meerenge

*) Virgil. Georg. II. — Juvenal Satyr. VI.
**) Plin. Hist. natur. XVII. 2.
***) Aelian de animalibus XIV. 29.
†) Virgil. Georg. II. 297 — 317.
††) Ovid. Tristium III. Eleg. X. 9 — 24.

bei Constantinopel zu. Im Jahr 401 war das schwarze Meer 20 Tage lang mit Eis bedeckt, — im Jahr 859 oder nach einer andern Berechnung 864 hatte das adriatische Meer eine solche starke Eisdecke, dafs man konnte zu Fufs nach Venedig gehen *). — Solche hohe Kälte ist dort jetzt unbekannt, kaum glaubt man alten Nachrichten und hält sie für übertrieben. — Deutschland, das zu den Römer-Zeiten Siberien glich, hat jetzt einen milden Himmelsstrich. — Nordamerika ist milder geworden, als es zur Zeit der Entdeckung war. — Im hohen Norden an den siberischen Küsten thauet jetzt urweltliches Polareis auf, und bringt vollständige Thiere an's Licht, die hier viele Jahrtausende hindurch begraben lagen.

Dieses freilich durch örtliche Verhältnisse sehr vermehrte Steigern des Wärmegrades, jenes Erheben des Festlandes um die Ostsee, das Emportreiben neuer Inseln, mehrere vulkanische und andere Erscheinungen deuten darauf hin, dafs jetzt die Thätigkeit der im Innern der Erde befindlichen Kräfte vorzugsweise auf die nördliche Halbkugel gerichtet ist, und hier selbst dem Sinken der Schneelinie und der Gletscherlinie kräftig entgegenstrebt. Dafs dieses nicht ewig dauere, müssen wir nach den vielen Veränderungen, welche die Erdrinde erfahren hat, mit völliger Gewifsheit annehmen. Wann aber diese

*) Memoires de l'Acad. 1749.

neue Zeit einbrechen werde, und ob wir in der Mitte oder gegen das Ende des jetzigen Zeitraums leben, ist Keiner im Stande, nur einigermafsen wahrscheinlich zu bestimmen, da wir nicht einmal die Dauer des Zeitraums kennen, welche seit dem Ende der Fluthenzeit verstrichen ist.

Um der Unsicherheit unserer gewöhnlichen Zeitrechnung willen, hat man mehrere Versuche angestellt, aus der Erdrinde selbst, wo nicht das Alter des Erdballs, doch wenigstens die Zeitdauer seit den letzten Umwandlungen der Erdrinde kennen zu lernen. Die Tropfsteinbildungen in den Gebirgshöhlen und das Verwittern der Felsschichten wurden dazu vorzüglich gebraucht. Alle diese Versuche aber sind mifsglückt. Am unsichersten waren die Berechnungen aus dem Verwittern der Felsarten, da man nicht wissen kann, wie weit die Verwitterung schon vor dem Entstehen einer neuen Flötzgebirgsart in der ältern vorgeschritten sey. Dieser Schwierigkeit auszuweichen, nahm man seine Zuflucht zu den Laven, die gewifs unverwittert den Feuerbergen entströmen. So fanden Brydone und sein Begleiter, der Geistliche Recupero, bei dem Besteigen des Aetna, dafs sieben verschiedene Lavaschichten durch mächtige Lager von fruchtbarer Dammerde getrennt werden. Aus andern Erfahrungen kennt man die Zeit, welche eine Lavaschicht nöthig hat, um einen spärlichen

Pflanzenwuchs möglich zu machen. Daraus berechneten die Reisenden, dafs zwischen der Bildung zweie rauf einander folgenden Laven wenigstens ein Zeitraum von 20,000 Jahren und für die Bildung der sieben Lavaschichten zum mindesten ein Zeitraum von 140,000 Jahren anzunehmen sey. Die letzte Zahl bezeichne die kleinste Anzahl Jahre, in denen der Aetna schon gebrannt habe *). Allein auch diese Berechnung ist sehr unsicher, da die Lavaarten so sehr verschieden in der Verwitterung sich verhalten. Ja mehrere Naturforscher leugnen das Verwittern der Laven und erklären die fruchtbare Erde auf den Lavaschichten für Staub, den die Winde hingewehet haben.

So herrscht Ungewifsheit in allein, was der Mensch von seinem Planeten weifs. Weder der innere Bau desselben, noch die Zeit der Dauer sind bekannt. Stets von Veränderungen umgeben, erscheint dem Menschen das minder Bewegliche als immerdauernd. Und so vermag er es sich kaum vorzustellen, dafs eine Zeit kommt, wo die schönen Städte und Dörfer, Länder und Seen, sein Stolz und seine Freude, nicht mehr seyn werden.

Höchst unwahrscheinlich ist es, dafs plötzlich alle Länder und Inseln zugleich versinken,

*) A tour trough Sicily and Malta, in a series of letters to W. Beckford, from P. P. Brydone. 2 Bände. London, 1773. 8.

ein neues Festland aus dem Meere aufsteigen und sich auf ihm unbekannte organische Welten ausbilden sollten. Vielmehr müssen wir nur einen theilweisen Untergang annehmen, wobei das jetzt überall verbreitete Menschengeschlecht die Hoffnung hat, dafs der gröfsere Theil desselben, seine Erfindungen und Kenntnisse nicht spurenlos vertilgt werden. Wenn aber bei immer zunehmender Entfernung von dem Sonnenkörper sich Wasser und Luft verändern, und ihre Bestandtheile in jetzt unbekannte Mischungsverhältnisse treten, dann können auch unsere jetzigen Thier- und Pflanzengeschlechter nicht mehr gedeihen, sie müssen sich in Bau und Lebensart umwandeln, wie sie es schon mehrmalen vor vielen Jahrtausenden gethan haben.

Wer könnte bestimmen, ob dann neue Erdengebilde mit höhern Kräften, als die menschlichen, auftreten werden! Unmöglich ist es nicht, da mit der Ausbildung des Erdkörpers sich auch das organische Leben von Stufe zu Stufe höher schwang. Noch ist die Erdbildung nicht vollendet; noch hat der Erdplanet nicht die äufsersten Gränzen des Planetensystems erreicht; noch stehen ihm grofse Umwandlungen bevor, in denen auch organische Geschlechter vergehen und entstehen werden. So wechselt alles auf der Erde, bis auch sie ihren höchsten Punkt der Lebensdauer erreicht und in die Stoffe des grofsen Weltenraums aufgelöst wird, aus denen sie entstanden ist.

Ende des ersten Theils.

Gedruckt bei G. Basse.